



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

KC

3128

NEDL TRANSFER



HN 6FPS S

Sammlung Götschen

Forstwissenschaft

von

Dr. Adam Schwappach

Sammlung Böschens. Je in elegantem 80 Pf. Leinwandband

KC 312 S G. J. Böschens'sche Verlagsbuchhandlung, Leipzig.

1 Der Nibelunge Nôt
und Mittelhochdeutsche Grammatik von
Prof. Dr. Goltzer.

2 Lessings Emilia Gallotti.

3 Lessings Sabeln ^{nebst Ab-} _{handlungen.}

4 Lessings Laokoon.

5 Lessings Minna von Barnhelm.

6 Lessings Nathan der Weise.

7 Martin Luther, Thomas Murner u. d. Kirchenlied d. 16. Jahrh. m. Einlgt. u. Anm. v. Prof. G. Berlin.

8 Lessings litterarische und dramaturg. Abhandl.

9 Lessings antiqu. und epigrammat. Abhandl.

10 Kudrun und Dietrichsagen. Mit Einlgt. u. Wörterbuch v. Dr. G. L. Jiriczek.

11 Astronomie von A. S. Möbius. Mit 36 Figuren.

12 Pädagogik von Prof. Dr. Rehn.

13 Geologie von Dr. G. Fraas. Mit 66 Textfig.

14 Psychologie und Logik von Dr. Ch. Klenshaus.

15 Deutsche Mythologie von Prof. Dr. S. Kauffmann.

16 Griechische Altertumskunde von Malsch u. Pohlhammer. Mit 9 Vollbildern.

17 Aufsatz-Entwürfe v. Prof. Dr. L. W. Strauß.

18 Menschliche Körper v. Realschuldir. Rebmann. Vortragslehre. Mit 48 Abbild.

19 Römische Geschichte v. Dr. Jul. Koch.

20 Deutsche Grammatik und Geschichte der deutschen Sprache von Dr. G. Lyon.

21 Lessings Philotas ^{und die} _{Poesie des} 17. Jahrh. Krieges v. Prof. G. Günther.

22 Hartmann von Aue, Wolfram v. Eschenbach u. Gottfr. von Strassburg. Ausw. a. d. hof. Epos v. Prof. Dr. A. Marold.

23 Walthers d. Vogelweide mit Ausw. aus Minnefang und Spruchdichtung von Prof. G. Günther.

24 Hans Sachs u. Johann Fischart nebst einem Anh.: Brant u. Hutten. Ausgewählt u. erläutert von Prof. Dr. Jul. Sahr.

25 Kirchenlied u. Volkslied. Geisl. u. weltl. Sprit d. 17. u. 18. Jahrh. bis Klopstock von Dr. G. Günther.

26 Physische Geographie von Prof. Dr. Siegm. Günther. Mit 32 Abbildungen.

27 Griechische u. Römische Mythologie v. Prof. Dr. B. Steuding.

28 Althochdeutsche Litteratur m. Grammatik, Uebersetzung u. Erläuterungen v. Prof. Ch. Schausliker.

29 Mineralogie v. Dr. R. Brauns, Professor an der Univ. Siegen. Mit 130 Abb.

30 Kartenkunde v. Dr. G. Gelck, Prof. S. Sauter u. Dr. Dinsle. Mit 70 Abbildungen.

Deutsche Litteraturgeschichte v. Dr. Jul. Koch, Professor an der Univ. Göttingen.

31 Nibelungenlied v. Dr. Jul. Koch, Professor an der Univ. Göttingen. Mit 3 Taf.

Sammlung Götschen. Je in elegantem Leinwandband 80 Pf.

G. J. Götschen'sche Verlagsbuchhandlung, Leipzig.

- 33 Deutsche Geschichte im Mittelalter von Dr. S. Kurz.
- 36 Herder, Cid. Herausg. von Dr. G. Naumann.
- 37 Chemie, anorganische von Dr. Jos. Klein.
- 38 Chemie, organische von Dr. Jos. Klein.
- 39 Zeichenschule mit 17 Tafeln in Con-, Farben- und Golddruck und 135 Voll- und Textbildern von A. Rimmich.
- 40 Deutsche Poetik von Dr. A. Borinst.
- 41 Geometrie von Prof. Mahler. Mit 116 zweifarb. fig.
- 42 Urgeschichte der Menschheit von Dr. M. Hörnes. Mit 48 Abbildgn.
- 43 Geschichte des alten Morgenlandes von Prof. Dr. Sr. Vommel. Mit 6 Bildern und 1 Karte.
- 44 Die Pflanze, ihr Bau u. ihr Leben von Dr. E. Dennert. Mit 96 Abbildungen.
- 45 Römische Altertumsfunde von Dr. Leo Bloch. Mit 7 Vollbildern.
- 46 Das Waltharilied im Versmaße der Urschrift übersetzt u. erl. v. Prof. Dr. B. Althof.
- 47 Arithmetik u. Algebra von Prof. Dr. B. Schubert.
- 48 Beispielsammlung zur Arithmetik u. Algebra von Prof. Dr. B. Schubert.
- 49 Griechische Geschichte von Prof. Dr. B. Smoboda.
- 50 Schulpraxis von Schuldirektor R. Seyfert.
- 51 Mathem. Formelsammlung v. Prof. O. Birtten. Mit 17 fig.
- 52 Römische Literaturgeschichte von Herm. Joachim.
- 53 Niedere Analysis von Dr. Benedikt Sporer. Mit 5 fig.
- 54 Meteorologie von Dr. W. Gräbert. Mit 49 Abbild. und 7 Tafeln.
- 55 Das Fremdwort im Deutschen von Dr. Rud. Kleinpaul.
- 56 Dtsche. Kulturgeschichte von Dr. Reinh. Günther.
- 57 Perspektive v. Hans Freyberger. Mit 88 fig.
- 58 Geometrisches Zeichnen von Hugo Becker. Mit 282 Abb.
- 59 Indogermanische Sprachwissenschaft von Prof. Dr. R. Meisinger.
- 60 Tierkunde v. Dr. Franz v. Wagner. Mit 78 Abbild.
- 61 Deutsche Redelehre von Hans Probst. Mit einer Tafel.
- 62 Länderkunde v. Europa. Mit 14 Textärtchen und Diagrammen und einer Karte der Alpeneinteilung. Von Professor Dr. Franz Heiderich.
- 63 Länderkunde der außereurop. Erdteile. Mit 11 Textärtchen u. Profilen. V. Prof. Dr. Franz Heiderich.
- 64 Kurzgefaßtes Deutsches Wörterbuch. Von Dr. J. Dettler.
- 65 Analytische Geometrie der Ebene von Prof. Dr. M. Simon. Mit 40 fig.
- 66 Russische Grammatik von Dr. Erich Berneter.
- 67 Russisches Lesebuch von Dr. Erich Berneter.
- 68 Russisches Gesprächbuch von Dr. Erich Berneter.
- 69 Englische Literaturgeschichte von Prof. Dr. Karl Weiser.
- 70 Griechische Literaturgeschichte von Prof. Dr. Alfred Gerde.

- 71 **Chemie, Allgemeine u.**
physikalische, von Dr. Max Rudolphi.
- 72 **Projektive Geometrie**
von Dr. Karl Doehlemann. Mit 57
zum Teil zweifarbigen Figuren.
- 73 **Völkerkunde** von Dr. Michael
Baberlandl. Mit
56 Abbildungen.
- 74 **Die Baukunst d. Abend-**
landes von Dr. A. Schäfer. Mit 22 Abb.
- 75 **Die Graphischen Künste**
von Carl Rampmann. Mit 3 Beilagen
und 39 Abbildungen.
- 76 **Theoretische Physik, I.** Teil:
Mechanik und Akustik. Von Prof. Dr.
Gustav Jäger. Mit vielen Abbildgn.
- 77 **Theoretische Physik, II.** Teil:
Licht und Wärme. Von Prof. Dr. Gustav
Jäger. Mit vielen Abbildgn.
- 78 **Theoretische Physik, III.** Teil:
Elektricität und Magnetismus. Von Prof.
Dr. Gustav Jäger. Mit vielen Abbildgn.
- 79 **Gotische Sprachdenk-**
mäler mit Grammatik, Uebersetzung u.
Erläuterungen v. Dr. Hermann Janßen.
- 80 **Stilkunde** von Karl Otto Hart-
mann. Mit zahlr. Ab-
bildgn. und Tafeln.
- 81 **Logarithmentafeln,** vier-
stellige, von Prof. Dr. Hermann Schu-
bert. In zweifarb. Druck.
- 82 **Lateinische Grammatik**
von Prof. Dr. W. Voss.
- 83 **Indische Religionswis-**
senschaft von Prof. Dr. Edmund Hardy.
- 84 **Nautik** von Direktor Dr. Franz
Schulze. Mit 56 Abbildgn.
- 85 **Französische Geschichte**
von Prof. Dr. R. Sternfeld.
- 86 **Kurzschrift.** Lehrbuch der ver-
einfachten deutschen
Stenographie (System Stolze-Schrey) von
- 87 **Höhere Analysis I:**
Differentialrechnung. Von Dr. Ferd.
Junfer. Mit 63 fig.
- 88 **Höhere Analysis II:**
Integralrechnung. Von Dr. Ferd.
Junfer. Mit 85 fig. u. n.
- 89 **Analytische Geometrie**
des Raumes von Prof. Dr.
M. Simon. Mit
28 Abbildungen.
- 90 **Ethik** von Prof. Dr. Th. Achelis.
- 91 **Astrophysik** die Beschaffenheit
d. Himmelskörper
von Prof. Dr. Walter S. Wislicenus.
- 92 **Mathemat. Geographie**
zusammenhängend entwickelt und mit ge-
ordneten Denkfübungen versehen von Karl
Geißler.
- 93 **Deutsches Leben im 12.**
Jahrhundert. Kulturhist. Erläuterungen
z. Nibelungenlied u. zur Kudrun. Von
Prof. Dr. Jul. Dieffenbacher. Mit
vielen Abbildgn.
- 94 **Photographie.** Von B. Reß
1. Ier. Mit 1
Lichtdruckbeilage u. zahlr. Abbildgn.
- 95 **Paläontologie.** Von Prof.
Dr. Rud
Hoernes. Mit vielen Abbildgn.
- 96 **Bewegungsspiele**
von Prof. Dr. E. Kohlrausch. Mit
14 Abbildungen.
- 97 **Stereometrie** von Dr. Glaser
Mit 44 figure.
- 98 **Grundriß der Psycho-**
physik von Dr. G. S. Lipps.
- 99 **Trigonometrie** von Dr
Gerh. Bessenberg. Mit vielen Fi-
guren.
- 100 **Sächsische Geschichte**
von Rektor Prof. Dr. G. Raemmel.
- 101 **Sociologie** von Prof.
Dr. Th. Achelis.
- 102 **Geodäsie** von
Prof. Dr. G. Reinberg.

Sammlung Götschen

Forstwissenschaft

von

Dr. Adam Schwappach

Professor an der Forstakademie Eberswald, Abteilungsdirigent bei der
Hauptstation des forstlichen Versuchswesens

Leipzig

G. J. Götschen'sche Verlagsbuchhandlung

1899

Wilh. Spoerhase

normaler C. Staudinger & Co.

gegründet 1842 • Giessen (Hessen) • gegründet 1842

Specialwerkstätte für forstliche Messinstrumente u. Geräte
empfiehlt:

• Baumkluppen, •

System Gustav Heyer - Staudinger

mit Korrektur der Witterungseinflüsse und Abnutzungen; mehrfach gefestigt geschützt; anerkannt bestes Meßwerkzeug. Sehr geeignet für genaue Messungen von Gruben- und wertvollen Rußhölzern.

Aluminiumbaumkluppen, Stockkluppen, eigenen Systems,

Treffurth'sche Winkelspannen etc.

Kreisflächen-Zählkluppe

nach Wimmenauer - Spoerhase

D. N. G.-M. 117 575

zur raschen und genauen Ermittlung der Gesamtstammzahl und Grund- oder Kreisflächensumme eines Holzbestandes, näher beschrieben und abgebildet im Juliheft der „Allgem. Forst- und Jagdzeitung“, Tübingen 1899.

Fernrohr- und Diopter-Instrumente

für Waldwege, Bau, Rekognoszierungen, Querprofilen etc.

Baumhöhenmesser in den verschiedensten Konstruktionen.

— Lager —

sämtlicher im praktischen Forstbetriebe vorkommenden Apparate und Werkzeuge.

Illustriertes Preisverzeichnis kostenfrei

Inhalt.

| | Seite |
|--|-------|
| Einleitung | |
| § 1. Begriffsbestimmung von „Wald“ und „Forstwirtschaft“ | 7 |
| Forstgeschichte | |
| § 2. Älteste Zeit | 9 |
| § 3. Späteres Mittelalter | 12 |
| § 4. Vom Ende des Mittelalters bis zur Zeit des 18. Jahrhunderts | 15 |
| § 5. Uebergang zu den gegenwärtigen Verhältnissen | 21 |
| Forststatistik | |
| § 6. Umfang und Organisation der Forststatistik | 28 |
| § 7. Statistik der Waldfläche und des Bestandes an Wald | 31 |
| Bedeutung des Waldes | |
| § 8. Erträge des Waldes | 33 |
| § 9. Gelegenheit zu Arbeitsverdienst | 34 |
| § 10. Einfluß des Waldes auf Klima und Boden | 35 |
| Waldbau | |
| § 11. Bestandesmaterial | 38 |
| § 12. Standort | 39 |
| § 13. Verhalten gegen Licht und Schatten | 41 |
| § 14. Mischbestände | 43 |
| § 15. Künstliche Bestandesbegründung | 46 |
| § 16. Natürliche Bestandesbegründung durch Samen | 64 |
| § 17. Naturverjüngung durch Ausschlag | 68 |
| § 18. Mittelwald | 70 |
| Bestandeserziehung | |
| § 19. Reinigungshiebe | 71 |
| § 20. Durchforstungen und Bichtungen | 72 |
| § 21. Astung | 76 |
| § 22. Bodenpflege | 77 |
| Forstschutz | |
| § 23. Schutz gegen Angriffe von seiten des Menschen | 78 |
| § 24. Schutz gegen Waldbrände | 79 |
| § 25. Schutz gegen Säugetiere und Vögel | 81 |
| § 26. Schutz gegen Insekten | 84 |
| § 27. Schutz gegen Pilze | 88 |
| § 28. Schutz gegen Forstkräuter | 90 |
| § 29. Schutz gegen Elementarereignisse | 91 |

| | Seite |
|--|-------|
| Forstbenutzung | |
| § 29. Eigenschaften des Holzes | 95 |
| § 30. Technische Fehler und Schäden | 98 |
| § 31. Ernte des Holzes | 99 |
| § 32. Ernte der Nebenprodukte | 108 |
| § 33. Bewertung der Forstprodukte | 109 |
| § 34. Transport der Forstprodukte | 110 |
| Forstertragsregelung | |
| § 35. Walbeinteilung und Vermessung | 116 |
| § 36. Ermittlung der Holzmassen und des Zuwachses | 119 |
| § 37. Forstbeschreibung | 126 |
| § 38. Normalwald | 128 |
| § 39. Feststellung der Bestimmungen für die künftige Bewirtschaftung | 130 |
| § 40. Methoden der Ertragsbestimmung | 131 |
| § 41. Aufstellung der Wirtschaftspläne | 134 |
| § 42. Weiterführung des Forsteinrichtungswerkes | 138 |
| Waldwertrechnung | |
| § 43. Preise und Zinsfuß | 140 |
| § 44. Verkaufswert, Erwartungswert und Kostenwert | 142 |
| § 45. Die wichtigsten Formeln der Waldwertrechnung | 144 |
| Forstpolitik | |
| § 46. Staatswaldbesitz | 150 |
| § 47. Forstlicher Unterricht | 151 |
| § 48. Holztransport | 153 |
| § 49. Zollpolitik | 155 |
| § 50. Forstberechtigungen | 157 |
| § 51. Waldgenossenschaften | 159 |
| § 52. Versicherung der Waldbarbeiter | 160 |
| § 52. Schutzwaldungen | 161 |
| § 53. Beaufsichtigung der Privat- und Gemeindeforstwirtschaft | 163 |
| Anhang | |
| Forstverwaltung | 165 |

Litteratur.

Encyclopädie.

- Dombrowski, Encyclopädie der gesamten Forst- und Jagdwissenschaften. 8 Bde. Wien 1886—1894.
Fürst, Forst- und Jagdlexikon. Berlin 1888.
Heß, Encyclopädie und Methodologie der Forstwissenschaft. 8 Bde. Rüd-lingen 1885 bis 1892.
Lorey, Handbuch der Forstwissenschaft. 2 Bde. Tübingen 1889.

Forstgeschichte.

- Schwappach, Handbuch der Forst- und Jagdgeschichte Deutschlands 2 Bde. Berlin 1895—1887.

Waldbau.

- Voragrebe, Holzaukt. 2. Aufl. 1891.
Durdhardt, Samen und Pflanzen. 6. Aufl. 1893.
Gayer, Waldbau. 4. Aufl. 1898.
Heyer, Waldbau. 4. Aufl. 1898. (Bearb. von Heß.)

Forstschutz.

- Heß, Forstschutz. 3. Aufl. 2 Bde. Leipzig 1896—1899.

Forstbenutzung.

- Gayer, Forstbenutzung. 3. Aufl. Berlin 1894.

Forsteinrichtung.

- Jubeich, Forsteinrichtung. 5. Aufl. Dresden. 1893.
Stöcker, Forsteinrichtung. Frankfurt 1898.

Waldwertrechnung.

- Endres, Lehrbuch der Waldwertrechnung und Forststatist. Berlin 1895.
Stöcker, Waldwertrechnung und forstliche Statist. 2. Aufl. Frankfurt 1898.
Heyer, Anleitung zur Waldwertrechnung. 4. Aufl. (Bearbeitet von Wimmenauer.) Leipzig 1892.

Forstpolitik.

- Schwappach, Forstpolitik, Jagd- und Fischereipolitik. Leipzig 1894.

**Alle Rechte, insbesondere das Uebersetzungsrecht, von
der Verlags-handlung vorbehalten.**

Einleitung.

§ 1. Begriffsbestimmungen von Wald und Forstwirtschaft.

Wie von vielen anderen uns wohlvertrauten Erscheinungen läßt sich auch vom „Wald“ keine allseitig befriedigende und stets zutreffende Definition geben. Man pflegt jetzt hiemit gewöhnlich jede mit wildwachsenden Holzarten bestandene Fläche zu bezeichnen.

Wald besteht demnach aus einer Vereinigung von Waldgrund und Holzbestand. Letzterer kann in den verschiedensten Formen auftreten, vom geschlossenen Hochwald beginnend bis zu vereinzelt stehenden strauchartigen Baumindividuen herab. In den Grenzgebieten des Waldes, gegenüber Heide, Moor, Unland, Weide etc, tritt der Holzbestand so zurück, daß die Bezeichnung einer bestimmten Fläche als Wald immer mehr oder minder dem gutachtlichen Ermessen überlassen bleiben muß.

Die Form des Waldes, welche sich unter dem ausschließlichen Walten der Naturkräfte entwickelt, nennt man Urwald.

Solcher ist in Süd- und Westeuropa gegenwärtig überhaupt nicht mehr vorhanden, in den östlichen Provinzen von Oesterreich-Ungarn (Galizien, Bukowina und Siebenbürgen) finden sich zwar Urwaldungen, doch nimmt auch hier ihre Ausdehnung rasch ab. Osteuropa (Bosnien, Herzegowina, Rumänien und namentlich Rußland), ferner Schweden und

der südliche Teil von Norwegen enthalten dagegen noch ausgedehnte Flächen völlig unberührter Waldungen. Ähnlich wie hier liegen die Verhältnisse in den außereuropäischen Staaten, wo bis jetzt eigentlich nur in Britisch- und Holländisch-Ostindien eine einigermaßen geordnete Forstwirtschaft begonnen hat, auch Japan macht hiemit den Anfang. Abgesehen hievon kommen nur entweder Urwälder vor oder solche, in welchen die im Laufe der Zeit angesammelten Schätze, meist ohne Rücksicht auf die Zukunft, im Weg schonungsloser Raubwirtschaft ausgenützt werden. Ganz besonders gilt dieses von den ausgedehnten Waldungen der Vereinigten Staaten.

Sobald der Mensch anfängt, sich die im Urwald vorhandenen Güter anzueignen, erfährt dieser meist bald tiefgreifende Veränderungen.

Nach mannigfachen Zwischenstufen wird die Fläche des Urwaldes entweder dauernd einer anderen Benützungsweise zugeführt (gerodet, in Feld, Wiese, Weide umgewandelt), oder sie bleibt ständig und systematisch der Erzeugung von Holz und anderen Forstprodukten (Rinde, Harz, Streu zc.) gewidmet. In letzterem Fall ist aus dem Urwald der Wirtschaftswald hervorgegangen. Ein bestimmt abgegrenzter Teil eines Wirtschaftswaldes heißt Forst.

Bildet die Hege jagdbarer Tiere den Hauptzweck eines Waldes, so bezeichnet man ihn als Wildpark (Wildgarten.)

Werden Waldungen hauptsächlich mit Rücksicht auf die Verschönerung der Gegend und die Annehmlichkeit des Aufenthaltes in ihnen bewirtschaftet, so spricht man von Schönheitswaldungen, sie vermitteln den Uebergang zu den ausschließlich ästhetischen Zwecken gewidmeten Parks.

Die auf Erzeugung und Gewinnung von Waldprodukten gerichtete menschliche Thätigkeit nennt man Forstwirtschaft.

Forstgeschichte.

§ 2. Älteste Zeiten.

Für die Beurteilung der Beschaffenheit und Ausdehnung des deutschen Urwaldes bei Beginn historischer Ueberlieferung und selbst teilweise noch weiter zurück geben uns außer den römischen Schriftstellern noch Funde Nachricht, welche in den Ueberresten der Pfahlbauten, in Torflagern und Hüengräbern gemacht worden sind. Die neuere Geschichtsforschung hat auch gezeigt, wie man die Ortsnamen und zwar nicht nur jene der bewohnten Orte, sondern in noch höherem Maß die Bezeichnungen der Feld- und Walddistrikte für die Wirtschaftsgeschichte verwerten kann. Zusammensetzung mit Bezeichnungen für Wald: wald, hart (Waldgebirge), holz, hecke, lohe, oder mit Worten, welche auf dessen Vernichtung durch Rodung, oft unter Anwendung von Feuer hinweisen wie: rod, riet, reut, schwand, brand, hagen, sang u. s. w. oder mit Namen von Holzarten kommen hiefür in Betracht.

Aus allen diesen Quellen ergibt sich, daß seit der grauen Vorzeit, bis in welche uns die Pfahlbauten zurückführen, eine durchgreifende Veränderung der deutschen Waldflora nicht stattgefunden hat. Allerdings war die Verteilung der Holzarten eine wesentlich andere als gegenwärtig, indem die Laubhölzer, namentlich die Eiche, erheblich weiter verbreitet waren, allein die einschneidendsten Veränderungen in dieser Hinsicht haben sich erst im Laufe der letzten beiden Jahrhunderte vollzogen und sind geschichtlich nachweisbar.

Wir wissen auch, daß der Wald in der ältesten Zeit

einen viel größeren Teil Deutschlands bedeckt hat, als heutzutage, sowie daß die jetzt noch vorhandenen Forste nur mehr kleine Reste der früheren ungeheuren Waldungen darstellen. Es wäre jedoch unrichtig, zu glauben, daß Deutschland bei Beginn der geschichtlichen Ueberlieferung vollständig mit Wald bedeckt gewesen ist; hiegegen sprechen sowohl die großen Heeresmassen der Germanen, welche gegen Cäsar ins Feld zogen, als auch Angaben deutscher Schriftsteller aus dem frühen Mittelalter, z. B. Eginhard, welcher das Fehlen von Wald in dem Grenzgebiet der Franken und Sachsen als eine Hauptursache der häufigen Kriege zwischen beiden Völkerschaften bezeichnet.

Das Eigentum des Waldes stand, wenn wir von den Urzeiten absehen, entweder der Gesamtheit der Bewohner einer Niederlassung, teilweise auch allen Gaugenossen, als Teil der sog. Allmende, oder dem Könige zu. Zwischen den von diesen meist nur in ziemlich oberflächlicher Weise in Besitz genommenen Gebieten, gab es aber anfangs noch weite Strecken vollständig herrenlosen Waldes.

In diesen Verhältnissen trat nach der Ausbildung einer festen königlichen Gewalt und durch die Christianisierung des Landes eine durchgreifende Aenderung ein. Nunmehr entwickelten sich seit dem 7. Jahrhundert die großen Grundherrschaften der Kirche und weltliche Herren, an welche im Laufe der nächsten Jahrhunderte nicht nur das Eigentum der bis dahin herrenlosen Waldungen, sondern auch der größte Teil der königlichen Waldungen überging. Ebenso erlangten die großen Grundherren allmählich fast allenthalben das Eigentum an den Allmendwaldungen der früher freien Markgenossenschaften, ohne daß jedoch anfangs hiedurch an der Form des Besitzes und der Nutzung eine wesentliche Aenderung veranlaßt wurde.

Zur Nutzbarmachung ihres ausgedehnten Eigentumes führten die Grundherren umfangreiche Kolonisationen durch, wobei den einzelnen Niederlassungen der Regel nach ebenfalls Teile des Waldes als Allmenden zur genossenschaftlichen Benutzung überlassen wurden.

Um das Jahr 1000 finden wir daher folgende Eigentumsformen an Wald:

- a) Waldungen des Kaisers sowie der Großgrundbesitzer, geistlicher wie weltlicher;
- b) Allmendwaldungen freier und grundherrlicher Markgenossenschaften.

Kleiner Privatbesitz an Wald war damals nur von sehr geringer Bedeutung.

In der Volkswirtschaft des frühen und teilweise auch des späten Mittelalters spielte der Wald eine hervorragende Rolle.

Das Holz war nicht nur zur Heizung, sondern namentlich zum Bau von Häusern, zur Herstellung der Einrichtungs- und Wirtschaftsgegenstände, sowie zur Beleuchtung fast das einzige, allgemein gebrauchte Material.

Nicht minder wichtig waren aber die sonstigen Nutzungen des Waldes: Jagd, Mast für Schweine, Weide für sonstige Haustiere und Wildhonig.

Sobald die deutschen Stämme feste Wohnsitze eingenommen hatten und zu intensiverer Wirtschaft übergingen, wurde der Wald zu einem Kulturhindernis und dessen Rodung die Vorbedingung für die wirtschaftliche Weiterentwicklung. Der unermessliche Wald bot noch für Jahrhunderte reiche Gelegenheit zur Anlage neuer Niederlassungen für die rasch anwachsende Bevölkerung und zur produktiven Verwendung der überschüssigen Arbeitskraft.

§ 3. Späteres Mittelalter.

Im späteren Mittelalter bestanden die wichtigsten Veränderungen in den Eigentums- und Besitzverhältnissen des Waldes darin, daß nunmehr die alten kaiserlichen Reichswaldungen infolge der politischen Verhältnisse, der Geldbedürfnisse der Kaiser und der Entwicklung des Lehenswesens allmählich vollständig verschwanden, andererseits trat jetzt noch eine weitere Kategorie von Waldeigentum auf, welche früher fehlte, nämlich jenes der Städte. Fast sämtliche erwarben teils bei ihrer Gründung, teils später während der Blütezeit des deutschen Städtewesens seit dem 13. Jahrhundert Waldungen von oft recht ansehnlicher Ausdehnung.

Auch der markgenossenschaftliche Waldbesitz des früheren Mittelalters erfuhr in den folgenden Jahrhunderten erhebliche Einschränkungen.

Einerseits dauerte das Bestreben der großen Grundbesitzer, das Eigentum der bäuerlichen Almenden ganz oder teilweise an sich zu bringen, nicht nur ungeschwächt fort, sondern gestaltete sich auch immer erfolgreicher, als zur wirtschaftlichen Ueberlegenheit bei der Entwicklung der Landeshoheit auch noch die politische Macht hinzutrat und der Bauernstand bei der Umgestaltung der wirtschaftlichen Verhältnisse an Bedeutung verlor.

Andererseits führte die fortschreitende Besiedelung des Landes zu immer weitgehenderen Teilungen der alten Markwaldungen, zunächst zwischen den beteiligten Gemeinden; seit dem 13. Jahrhundert begann aber auch schon, zunächst vereinzelt, späterhin aber in immer steigendem Maß die Zersplitterung der Almenden unter den einzelnen Genossen. Bei beiden Gelegenheiten mußten die beteiligten hohen

Herren, namentlich wenn ihnen auch noch die Schutzherrschaft über die Marktgenossenschaft zustand, bald größere bald kleinere Teile dieser Allmenden an sich zu reißen.

In dem Maß, als durch die Nachfrage nach Waldgrund zur Anlage neuer Ansiedlungen, sowie bei der rasch anwachsenden Bevölkerung das Bedürfnis nach Waldnutzungen stieg, gewann der Wald an Wert, und die Grundherren wurden immer weniger geneigt, ihn wie früher freigebig bei den verschiedensten Veranlassungen zu verschenken, sondern gewährten meist nur noch Nutzungsrechte am Wald, behielten sich aber das Eigentum vor. Eine andere wichtige Veranlassung zur Entstehung von Nutzungsrechten liegt darin, daß häufig die Bewohner der umliegenden Ortschaften bei der anfänglichen Geringwertigkeit der Erzeugnisse des Waldes und der mangelhaften Aufsicht ihre Bedürfnisse an Forstprodukten widerrechtlich oder unter Ausdehnung der ihnen gewährten Bezugsrechte befriedigten, bis schließlich durch Gewohnheit und Verjährungen hieraus Berechtigungen entstanden.

Unter den Nutzungen des Waldes stand auch im späteren Mittelalter der Gewinn von landwirtschaftlich zu benutzendem Gelände noch lange Zeit obenan. Die im 11. und 12. Jahrhundert ungemein rasch anwachsende Bevölkerung veranlaßte eine Periode energischer Rodungen, welche mit dem Weiterstreiten der kultivatorischen Tätigkeit allmählich nach Osten fortrückte. In den slavischen Gebietsteilen rechts der Elbe begannen die Kolonisationen erst im 12. Jahrhundert und erreichten um die Wende des 13. und 14. Jahrhunderts ihre größte Entfaltung.

Diese Kulturarbeit hat durch die zahlreichen Klöster und die Tätigkeit der geistlichen Ritterorden eine mächtige Förderung erfahren.

Wenn auch die Rodungen mit allmählich abnehmender Intensität bis zum Ende des Mittelalters fortbauerten, so veranlaßten doch schon erheblich früher teils jagdliche Rücksichten teils solche auf nachhaltige Befriedigung des Bedürfnisses an Waldprodukten für Markgenossen und gewerbliche Unternehmungen, vor allem für Bergwerke und Salinen auch Verbote weiterer Rodungen.

Zuerst wurden solche in dem schon frühzeitig verhältnismäßig dicht bevölkerten Westdeutschland erlassen (Rheingau 1226), in den Weistümern des 14. bis 15. Jahrhunderts finden sie sich allmählich immer häufiger.

Der Uebergang von der wilden Ausbeutung des Waldes der Urzeit und des frühen Mittelalters zu einer geordneten Forstwirtschaft wird durch Bestimmungen gebildet, welche in den letzten Jahrhunderten des Mittelalters von Grundherren und Markgenossenschaften erlassen wurden, um eine Ordnung in die ursprünglich völlig willkürliche Inanspruchnahme der Erträge des Waldes zu bringen und dessen Nachhaltigkeit sicher zu stellen (Anmeldung des Bauholzbedarfes, Holzanweisung, Baubesichtigung, Regelung der Mastnutzung und des Weidebetriebes z.).

Im Mittelalter begannen auch bereits die ersten Versuche zu einer eigentlichen Forstwirtschaft durch technische Maßregeln für Ergänzung der abgenützten Bestände und Einteilung der Holzvorräte. In ersterer Richtung wurde mehrfach angeordnet, daß Waldteile, in welchen sich infolge des lichtereren Standes und des Zusammentreffens günstiger Bedingungen junge Holzpflanzen von selbst in großer Zahl eingefunden hatten, gegen Weide und Beschädigungen beim Fällen des Holzes geschützt werden sollten (Hegewälder, Wehrbüsche z.), im 14. Jahrhundert finden sich bereits die ersten Nachrichten

über künstlichen Anbau von Nadelholz durch Saat (Nürnberg 1368), welche im 15. Jahrhundert in Südwestdeutschland größere Verbreitung erlangt zu haben scheint.

Der älteste Versuch, eine bestimmte Ordnung in die Abnutzung der Holzvorräte zu bringen und dadurch die Nachhaltigkeit sowie bis zu einem gewissen Grad auch die Gleichmäßigkeit der Nutzungen zu sichern, dürfte im Erfurter Stadtwald gemacht worden sein, welcher 1359 in 7 Schläge eingeteilt wurde, von denen jährlich je einer abgetrieben werden sollte.

Diese kurze Umtriebszeit beweist in Verbindung mit ähnlichen Nachrichten aus dem 14. und 15. Jahrhundert daß man damals in den Waldungen und Waldteilen, welche den Ortschaften nahe lagen, öfter eine nieder- oder mittelwaldähnliche Wirtschaft (s. u. § 17) zur Anwendung brachte.

§ 4. Vom Ende des Mittelalters bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts.

In der Periode vom Anfang des 16. bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts entwickelten sich neue Formen des Waldeigentums nicht, dagegen erfuhr die Ausdehnung der verschiedenen Formen des Waldeigentums und Waldbesitzes erhebliche Veränderungen.

Vor allem ist die gewaltige Vermehrung des Waldeigentums der Landesherren hervorzuheben. Die hiebei hauptsächlich in Betracht kommenden Ursachen sind: das Recht an herrenlosen Gütern, die Säkularisation infolge der Reformation und der Verfall der Markgenossenschaften.

Ähnlich, wenn auch nicht gleichem Maße, vergrößerte

sich auch das Waldeigentum des landsässigen Adels, hauptsächlich durch den Verfall der Marktgenossenschaften.

Letztere hatten bei der Neugestaltung des politischen und wirtschaftlichen Lebens ihre frühere hohe Bedeutung vollständig eingebüßt, der dreißigjährige Krieg gab der socialen Bedeutung des Bauernstandes den Todesstoß. Die seit dem 16. Jahrhundert sich entwickelnde Forsthoheit schlug die Bewirtschaftung des Marktwaldes in lästige polizeiliche Fesseln, und mit dem Gemeinsinn schwand auch das Interesse am gemeinen Eigentum.

Unter solchen Verhältnissen gelang es den immer größere politische Macht entfaltenden Landes- und Grundherren unter Anwendung der verschiedensten Mittel, namentlich aber gestützt auf ihre Schutzherrschaft über die Marktwaldungen und die immer schärfer sich ausbildende Polizeigewalt, bald das Eigentum des ganzen Waldes oder doch von größeren Teilen an sich zu reißen, während die Marktgenossen ihre bisherigen Nutzungen anfangs noch ziemlich in gleicher Weise wie früher, bald aber erheblich beschränkt, als Nutzungsberechtigte aus dem nunmehrigen Herrenwald befriedigen durften.

Aber auch jene Teile der alten Marktwaldungen, deren Eigentum für die Genossen nicht verloren ging, vermochten sich unter den zersetzenden Einflüssen der Zeit nur zum kleinen Teil in der alten Form zu erhalten, die Mehrzahl wurde nunmehr unter die Genossen verteilt, wodurch das bäuerliche Privatwaldeigentum an Ausdehnung gewann.

Auch für die deutschen Städte war während des 16. und 17. Jahrhunderts auf die frühere Blüte eine Periode des Verfalls gefolgt, in welcher sie nicht in der Lage waren, nennenswerte Walderwerbungen zu machen.

Der Verfall der Marktgenossenschaften, bei welchen das Eigentum der Allmende vielfach in fremde Hände überging,

sei es in jene von Grundherren, sei es in jene einer sich nun ausbildenden weiteren, der späteren politischen, Gemeinde hat wesentlich zur Vermehrung der Forstberechtigungen beigetragen, indem die bisherigen Eigentümer bezw. die Mitglieder der alten engeren Gemeinde ihre früheren Bezüge, allerdings häufig eingeschränkt, nun unter einem anderen Rechtstitel weiterbezogen.

Aus den reichen Schätzen des Waldes wurden auch vom 16. bis zum 18. Jahrhundert zur Beförderung der Ansiedlung, Hebung der Gewerbe, sowie zur Unterstützung der Umwohner mit vollen Händen Berechtigungen verliehen.

Da hiezu noch unrechtmäßige Erwerbungen durch Occupation neuer und Erweiterung bestehender Berechtigungen kamen, so wuchs die Menge und die Schwere der Berechtigungen in dieser Periode ganz gewaltig, auf welche nunmehr, ohne Rücksicht auf ihre Entstehung, gleichmäßig die römisch-rechtlichen Grundsätze über Servituten Anwendung fanden.

Die steigende Zahl der Bevölkerung und der hiemit rasch wachsende Bedarf an Holz und Forstprodukten veranlaßte seit dem 16. Jahrhundert immer allgemeiner die Verbote weiterer Rodungen; nur im östlichsten Deutschland sowie in den Alpenländern suchte man noch bis um die Mitte des 18. Jahrhunderts, teilweise sogar noch länger, durch Begünstigung der Rodung Ansiedler in die zwar walddreichen aber menschenarmen Gebietsteile zu ziehen.

Die gleichen Gründe führten dazu, daß die schon in den letzten Jahrhunderten des Mittelalters begonnenen Einschränkungen freier Waldbenutzung immer schärfer ausgebildet wurden.

Neben dem immer fühlbarer hervortretenden Bedürfnis

eines besseren Haushaltes mit den Vorräten des Waldes war dem Erlaß derartiger Vorschriften der Umstand günstig, daß diese nicht mehr aus einem gemeinsamen Beschluß der Markgenossen, sondern aus der sich nun auch auf forstlichem Gebiet lebhaft entwickelnden Polizeigewalt des Landesherrn (Forsthoheit) hervorgingen. Diese Vorschriften über Benutzung des Waldes und der Jagden, welche in den Forstordnungen enthalten sind, stellen einen allmählichen Uebergang von rein negativen Verboten der Waldverwüstung bis zu umfassenden Vorschriften pfleglicher Waldbehandlung dar, welche das ganze forstliche Wissen ihrer Zeit enthalten.

Die eigentliche Forstwirtschaft, soweit sie auf Ersatz der abgeputzten Waldbestände durch neue hinzielt, ging von der schon früher gemachten Beobachtung aus, daß bei Entnahme eines größeren Teiles des vorhandenen Bestandes durch den reichlicheren Einfall von Licht und Wärme die Entstehung einer neuen Generation durch Samenabfall begünstigt wird, welcher nur des Schutzes gegen Weide und sonstige Schäden bedarf, um fröhlich weiter zu gedeihen.

Am frühesten begann diese Entwicklung in den süddeutschen Fichten- und Tannenwäldungen, wo die Schläge für Kohlholz und Floßholz die verhältnismäßig stärkste Ausnutzung der angegriffenen Flächen bedingten und wo die leichte Verbreitung des geflügelten Samens von den aus verschiedenen Gründen belassenen vereinzelt alten Bäumen am leichtesten die Verjüngung ermöglichte.

Geordnete Aneinanderreihung der Schläge, Hinwegnahme des schlechten alten Materials, soweit es nicht zu Samenbäumen tauglich war, Belassung einer angemessenen Anzahl der letzteren, sowie der guten, bereits vorhandenen Partien jungen Holzes, waren die wesentlichsten Grundsätze

der Waldbehandlung, welche sich mit manigfacher Abänderung im einzelnen während des 16. Jahrhunderts herausbildeten. Das 17. Jahrhundert brachte durch die Verheerungen des Dreißigjährigen Krieges diese Entwicklung nicht nur zum Stillstand, sondern veranlaßte sogar auch Rückfälle in die frühere wilde Wirtschaft.

Erst gegen das Ende des 17. Jahrhunderts setzten die Fortschritte von neuem ein und verbreiteten sich nun rasch weiter; zu Beginn des 18. Jahrhunderts entwickelte sich auch in Nordwestdeutschland, namentlich am Harz unter dem Einfluß des Oberjägermeisters von Längen eine gute Wirtschaft. Dieser nahm vor allem darauf Bedacht, die Gefahren, welche der natürlichen Verjüngung des Nadelholzes durch die Stürme drohen, durch eine systematische und zweckmäßige Aneinanderreihung der Schläge zu vermeiden.

Beim Laubholz hatte man zur planmäßigen Verjüngung noch lange Zeit mit Vorliebe die Fähigkeit, wieder vom Stoc auszuschlagen, benützt. Nieder- und Mittelwaldbetrieb waren schon während des Mittelalters üblich und wurden nun immer weiter ausgebildet. Dagegen scheinen die Erfolge der Naturverjüngung beim Laubholz sehr gering gewesen zu sein, da man in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts durch Verlängerung der Umtriebszeit auch stärkeres Material zu erziehen suchte (Stangenholzbetrieb), was wegen der abnehmenden Ausschlagsfähigkeit alter Stöcke nur schlechte Ergebnisse liefern konnte.

Erst um das Jahr 1730 wurden in Hessen erfolgreiche Versuche gemacht, das Laubholz, und zwar namentlich die Buche, ebenso durch natürlichen Samenabfall zu verjüngen, wie bisher das Nadelholz. Durch geschickte Berücksichtigung des Schutzbedürfnisses der jungen Pflanzen gelang es, diese

Aufgabe in befriedigender Weise zu lösen. Schon die Hanau-Münzenbergische Forstordnung von 1736 schrieb die Hiebshaltung in drei Abstufungen: Samen-, Licht- und Abtriebsschlag vor, zu welchen 1764 noch der Vorbereitungsschlag hinzukam. Die weitere Ausbildung dieses Verfahrens erfolgte in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts.

Die künstliche Verjüngung durch Saat und Pflanzung ward im 16. Jahrhundert weiter ausgebildet und allgemeiner verbreitet.

In Süddeutschland gilt dieses für die schon im Mittelalter bekannten Nadelholzsäaten, in Norddeutschland wurde die seit alter Zeit zur Anlage von „Eichenlämpen“ in der Nähe der Höfe übliche Methode der Heisterpflanzung nun auch für forstliche Zwecke zur Anwendung gebracht.

An sie reihten sich denn bald auch im norddeutschen Kieferngebiete die Zapfensäaten.

Gegen das Ende des 17. Jahrhunderts begann der Kulturbetrieb am Harz zunächst mit Fichtenpflanzungen von geringem Erfolg; bessere Resultate erzielte man seit dem Anfang des 18. Jahrhunderts mit Fichtensäaten, welche rasche Verbreitung auch in Thüringen fanden.

Der steigende Bedarf an Holz und die mangelhaften Transportmethoden zwangen schon frühzeitig, die Abnutzung der Holzvorräte nach einem gewissen Plan vorzunehmen und mit ersteren so lange hauszuhalten, bis die jungen Bestände wieder genügend herangewachsen sein würden.

Hiefür giebt es zwei grundsätzlich verschiedene Wege: Man kann die Waldfläche in gleiche oder annähernd gleiche Teile teilen und hievon alljährlich einen abtreiben,

oder man ermittelt die vorhandene Holzmasse, dividiert diese durch die Anzahl der Jahre, für welche sie ausreichen soll, und schlägt dann alljährlich ein entsprechendes Quantum. Die Beobachtung, daß nicht nur die jetzt vorhandene Masse, sondern auch der an ihr während der Abnutzungsperiode noch erfolgende Zuwachs zur Verfügung steht, wurde erst allmählich gesammelt.

Einfacher ist anscheinend der zuerst genannte Weg, er wurde auch zuerst, bereits im 14. Jahrhundert (s. o. S. 15), betreten; für große Waldungen ist aber die Ermittlung und Teilung der Fläche zu schwierig, als daß sie mit den damaligen Mitteln und Kenntnissen hätte durchgeführt werden können; hiezu kommt noch, daß die Erträge der einzelnen Teile zu ungleich ausfallen. Man wandte sich daher unter solchen Verhältnissen der Massenteilung zu, welche allerdings nur in der einfachsten und oberflächlichsten Weise durchgeführt wurde; die ältesten Nachrichten hierüber stammen aus der Mitte des 16. Jahrhunderts (Harz und Salztammergut).

§ 5. Uebergang zu den gegenwärtigen Verhältnissen.

Seit der Mitte des 18. Jahrhunderts haben die Eigentumsverhältnisse von Wald nach zwei Richtungen wesentliche Aenderungen erfahren.

Bei der Weiterbildung der staatsrechtlichen Verhältnisse sind die früher landesherrlichen Waldungen ganz oder teilweise in das Eigentum des Staates übergegangen; in letzterem Fall bildet der Rest ein im einzelnen verschieden geordnetes Privateigentum der fürstlichen Familie.

Die Reste der Allmenden, welche nicht verteilt oder Eigentum der Landesherren wurden, gingen bei der Entwicklung der politischen Gemeinden meist in das Eigentum

der letzteren über. In anderen Fällen hat sich die alte Mark-
gemeinde unter Verlust des öffentlich-rechtlichen Charakters
als privatrechtliche Korporation erhalten, und ist das Eigen-
tum der Gemeinde letzterer verblieben, bald als deutsch-rechtliches
Gesamteigentum, bald als römisch-rechtliches Miteigentum.

Die Zahl der auf den Waldungen lastenden Berech-
tigungen hat unter Fortdauer der oben (S. 17) geschilderten
Gründe bis zu Anfang des 19. Jahrhunderts noch fort-
während zugenommen. Seitdem haben der steigende Wert des
Waldes und die veränderte wirtschaftlichen Auffassungen zu
einer allmählich im größten Teil von Deutschland ziemlich
vollständigen Ablösung dieser störenden Servituten geführt.

Die Entwicklung des Waldbaues war seit der Mitte
des 18. Jahrhunderts durch den sich fortwährend verbessernden
Femelschlagbetrieb beherrscht. Diese Form, welche für die
natürliche Verjüngung der Laubholz-, namentlich der Buchen-
bestände ausgebildet worden war, gelangte seit dem Ende des
18. Jahrhunderts, begünstigt durch den gewaltigen wissen-
schaftlichen und amtlichen Einfluß, welchen namentlich der
Chef der preußischen Staatsforstverwaltung Georg Lud-
wig Hartig (geb. 1764, gest. 1837) und der Direktor der
Forstakademie Tharand, Heinrich v. Cotta (geb. 1763,
gest. 1844) zu ihren Gunsten ausübten, fast allgemein und
für die Verjüngung fast aller Holzarten zur Anwendung.

Eine Reaktion hiegegen machte sich geltend, als bei der
am wenigsten hiefür geeigneten Holzart, der Kiefer, die
schlimmen Folgen immer deutlicher hervortraten. Führer dieser
Bewegung war der Direktor der Forstakademie Eberswalde,
Friedrich Pfeil (geb. 1783, gest. 1859), welcher ebenso
energisch wie erfolgreich für den Kahlschlag und künstliche
Verjüngung eintrat.

So richtig unter bestimmten Voraussetzungen beide Methoden sind, so führt doch ihre einseitige und schablonenhafte Durchführung zu Mißständen mannigfacher Art, deren Beseitigung die moderne, hauptsächlich durch den hannöverschen Forstdirektor Burckhardt (geb. 1811, gest. 1879) begründete Richtung erstrebt.

Die künstliche Verjüngung wurde durch die allgemeinere Verbreitung des Femelschlagbetriebes sowie infolge der knappen Geldmittel während der großen Kriege zu Anfang des 19. Jahrhunderts sehr in den Wintergrund gedrängt. Erst das Aufkommen des Kahlschlagbetriebes, dann aber auch die sich mit dem Aufhören der Finanznot allmählich immer intensiver gestaltende Wirtschaft förderten die Ausbildung zahlreicher Formen künstlicher Begründung der Bestände. Die Besprechung der wichtigsten Formen wird später folgen.

Die Geschichte der Bestandespflege mittelst Durchforstungen führt zurück bis zum Anfang des 16. Jahrhunderts. Die Forstordnungen und späterhin die forstlichen Schriften (namentlich Langan, Zanthier) enthalten verschiedene und zahlreiche ganz beachtenswerte Anleitungen über den Zweck und die Bedeutung dieser Maßregel. In der Praxis dürften jene Anleitungen jedoch nur den Erfolg gehabt haben, daß man das nötige Stangenmaterial nicht durch den Abtrieb wüchsiger Horste, sondern aus den zurückbleibenden und überzähligen Individuen älterer Bestände entnahm.

G. L. Hartig war der erste, welcher für Bestandespflege mittels Durchforstungen eine systematische Anleitung erteilte, von ihm rührt auch der Ausdruck „Durchforstungen“ her.

Im Anfang des 19. Jahrhunderts wurde dann dieser wichtige Teil der Bestandserziehung allmählich weiter ausge-

bildet, namentlich durch Späth, Cotta, Pfeil und König, in der Praxis machte man jedoch nur langsame Fortschritte.

Die Methoden der Regelung des Betriebes durch geordnete Dispositionen über die Abnutzung der vorhandenen Holzvorräte und den demnächst noch erfolgenden Zuwachs entwickelten sich seit der Mitte des 17. Jahrhunderts ebenfalls rasch. Die bedeutendste Förderung erfuhren sie durch einen um 1750 in Thüringen gemachten Versuch, die innerhalb gleicher Zeitabschnitte von 10 Jahren zu erwartenden Erträge übersichtlich zusammenzustellen und erhebliche Verschiedenheiten in den Erträgen der einzelnen Decennien durch Verschiebungen in der Abnutzungszeit der Bestände auszugleichen.

Auf dieser Grundlage möglichst gleichmäßiger Verteilung der zu erwartenden Erträge auf Perioden von 10 bzw. 20 Jahren bildeten sich späterhin die unter dem Namen „Massenfachwerk“ bzw. „Flächenfachwerk“ bekannten Forsteinrichtungsverfahren heraus. Die einzelnen Perioden erhielten durch H. Cotta den Namen „Fachwerke“.

Hennert, Kregting und namentlich G. L. Hartig stellten diese Perioden (Fachwerke) mit gleichen Holzmassen aus, während Propff, Wedell und H. Cotta ihnen entsprechende Flächengrößen zuwiesen, aber auf diesem einfacheren Weg ebenfalls die Gleichstellung der Massenerträge erstrebten.

Zu Anfang des 19. Jahrhunderts entwickelte sich eine weitere Methode zur Berechnung der Erträge auf Grund verschieden gestalteter Formeln, welche sich auf das Verhältnis des gegenwärtigen Vorrates und Zuwachses zum normalen Vorrat und normalen Zuwachs stützen. Die bekannteste dieser Vorschriften rührt vom Professor der Forstwissenschaft an der Universität Gießen, Johann Christian Hundeshagen (geb.

1783, gest. 1834) her. In der Praxis habe sich von diesen Formeln nur die österreichische Kameraltaxe (hervorgegangen aus einem 1788 erschienenen k. k. Hofkammerdekret) und die von Karl Heyer (Professor in Gießen, geb. 1797, gest. 1856) gegebenen Anleitungen zu erhalten vermocht (vergl. § 40).

Eine neue Richtung erhielt die Lehre der Betriebsregulierung durch die Aufstellung des Prinzips des höchsten Bodenreinertrages als Wirtschaftszieles, wofür namentlich Professor Preßler und Direktor Oberforstrat Judeich von der Akademie Charand, sowie Professor Gustav Heyer in München eifrig und erfolgreich eingetreten sind.

Die Mitte des 18. Jahrhunderts bildet einen Wendepunkt ebensowohl in der Geschichte der Forstwirtschaft als in jenem der Forstwissenschaft.

Borher waren Forstleute so gut wie gar nicht litterarisch thätig gewesen.

Die forstliche Litteratur beginnt mit einem um 1300 verfaßten Werk eines Bologneser Senators Petrus de Crescentiis „Ruralium commodorum“ lib. XII, einer scholastischen Kompilation aus römischen Schriftstellern über Landwirtschaft vermischt mit aristotelischen-arabischen naturwissenschaftlichen Ideen, in welchem auch die Forstwirtschaft einigemal gestreift wird.

Dieses Werk erlebte in den folgenden Jahrhunderten nach Erfindung der Buchdruckerkunst zahlreiche Auflagen, wurde in verschiedene Sprachen übersetzt und bildete eine der wichtigsten Quellen der sogenannten Hausväterlitteratur des 16. und 17. Jahrhunderts, namentlich des ebenfalls ungemein verbreiteten „Praedium rusticum“ von Charles Estienne, welches 1554 erschien. Forstlich bedeutend ist von diesen Werken nur die von 1595—1602 erschienene „Oeconomia

ruralis“ von Colerus, weil dieser im Gegensatz zur scholastischen Richtung der übrigen Autoren zum erstenmal auf Naturbeobachtung und eigene Erfahrung verwies.

Das erste selbständige Werk über Forstwirtschaft ist die 1713 erschienene „Sylvicultura oeconomica“ des sächsischen Oberberghauptmanns von Carlowitz, welcher die forstlichen Verhältnisse vom empirischen Standpunkt gut bespricht und neben vielen treffenden Beobachtungen auch heute noch als richtig anzuerkennende waldbauliche Vorschriften enthält.

Erst um die Mitte des 18. Jahrhunderts begannen die im Walde thätigen Forstwirte nach Ueberwindung des einseitigen Jägertums auch litterarisch thätig zu sein und ihre Erfahrungen und Beobachtungen zu veröffentlichen. Diese Autoren werden als „holzgerechte Jäger“ bezeichnet, zu ihnen gehören namentlich Johann Gottlieb Beckmann, Heinrich Döbel, Christian Käpler, Karl Dettelt und Heinrich Zanthier.

Die erste systematische Durcharbeitung und encyclopädische Zusammenstellung des gesamten Wissenstoffes erfolgte in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts durch die sogenannten Kameralisten, welche teils als Beamte teils als Universitätsprofessoren Veranlassung hatten, sich mit der Forstwirtschaft zu beschäftigen. Technische Kenntnisse fehlten ihnen meist, diese schöpften sie teils aus den Schriften der holzgerechten Jäger, teils aus den hervorragenden Werken eines französischen Autors, des Marineinspektors Duhamel du Monceau (geb. 1700, gest. 1782), welche durch den Amtmann des Nürnbergers Sebalds-Waldes Delhafen von Schöllnbach ins Deutsche übersetzt worden waren.

Von den Kameralisten war der hervorragendste der hessen-darmstädtische Oberforstmeister und spätere fürstliche

Laris'sche Kammerpräsident Gottfried v. Moser (Grundsätze der Forstökonomie 1757), ferner sind zu erwähnen: der braunschweigisch-lüneburgische Kammerrat Kramer und der braunschweigisch-lüneburgische Regierungsrat v. Brocke, dann der württembergische Domänenrat Stahl. Als Dozenten waren thätig: Johann Trunk, Johann Jung und Johann Beckmann.

Gegen das Ende des 18. Jahrhunderts verflachten sich die Schriften der Kameralisten wegen des Mangels genügender Kenntniss der sich rasch entwickelnden Technik immer mehr, dagegen gewannen nun die litterarischen Produkte der Praktiker mit der allmählich besser werdenden Vorbildung nicht nur an Gehalt, sondern auch in Beziehung auf die Darstellung und Gliederung des Stoffes. Die Kameralisten sind daher fernerhin nicht mehr am Ausbau der Forstwissenschaft auf technischen Gebiet beteiligt.

Um die Wende des 18. und 19. Jahrhunderts behandelten die forstlichen Autoren zunächst meist noch das ganze Wissensgebiet encyclopädisch (Burgsdorf, Hartig, Cotta, Hundeshagen, Pfeil), etwa um das Jahr 1830 schließt die Reihe der Encyclopädisten, an ihre Stelle treten nunmehr Specialarbeiten über einzelne Gebiete, von denen die ersten schon zu Ende des 18. Jahrhunderts erschienen waren; diese vermehrten sich seit 1820 rasch unter gleichzeitiger immer weiter gehender Teilung der Disciplinen.

Forststatistik.

§ 6. Umfang und Organisation der Forststatistik.

Als Gegenstände der Forststatistik im weiteren Sinn werden gewöhnlich folgende aufgeführt:

1. Wirtschaftsstatistik und zwar a) der Wirtschaftspflege, b) des Besitzstandes und Betriebes, c) der Wirtschaftsverluste und Hindernisse, d) des Wirtschaftsaufwandes und e) der Wirtschaftserträge.
2. Verbrauchsstatistik hinsichtlich der Verwendung der forstlichen Rohprodukte durch Verarbeitung und Verbrauch.
3. Verkehrsstatistik hinsichtlich des Holztransportes auf den Eisenbahnen und Wasserstraßen, sowie der Ein- und Ausfuhr im Zollgebiet.
4. Wissenschaftsstatistik hinsichtlich des forstlichen Bildungs-, Prüfungs- und Vereinswesens, sowie des Aufwandes für Wissenschaft und Unterricht.

Im engeren Sinn beschäftigt sich die Forststatistik gewöhnlich nur mit der Wirtschaftsstatistik und der Verkehrsstatistik, die für letztere zu machenden Erhebungen liegen aber außerhalb des Kreises der Forstverwaltungen.

Die Wirtschaftsstatistik ist z. B. noch sehr ungleichmäßig entwickelt. Nur für die Wirtschaftsgrundlagen, d. h. bezüglich der Waldfläche und des Besitzstandes, liegen wenigstens für Deutschland und einige andere europäische Staaten Angaben von verhältnismäßiger Sicherheit vor, während in allen außereuropäischen Staaten und teilweise sogar inner-

halb Europas (Rußland, Türkei, Schweden und Norwegen) die mitgeteilten Zahlen nur geringe Ansprüche an Zuverlässigkeit machen können. Aufschreibungen hinsichtlich des laufenden Wirtschaftsbetriebes fehlen selbst innerhalb Deutschlands für den größten Teil der Privatwäldungen und für viele Gemeindewäldungen, in den anderen Staaten liegen die Verhältnisse wenigstens nicht günstiger, meist sogar noch erheblich schlechter.

In Deutschland werden folgende Erhebungen bezüglich der Forststatistik von Reichswegen durchgeführt:

1. Die Verkehrsstatistik bezüglich der Ein- und Ausfuhr von Holz- und Holzprodukten im deutschen Zollgebiet, ferner des Holzverkehrs auf den deutschen Eisenbahnen und binnenländischen Wasserstraßen, desgleichen des Schiffsverkehrs mit Holz in den deutschen Seehäfen.
2. Die Gewerbestatistik gewährt einen Einblick bezüglich der Zahl der in der Forstwirtschaft, sowie in der Holzindustrie thätigen Personen, ferner in die Betriebsarten, Betriebsstätten, Kraft- und Arbeitsmaschinen zc. der letztern. Die jüngsten Ermittlungen hierüber wurden gelegentlich der reichsstatistischen Berufs- und Gewerbezahlung vom 14. Mai 1895 gemacht.
3. Durch die Aufnahmen hinsichtlich der landwirtschaftlichen Bodenbenutzung (zuletzt 1893) erlangen wir Kenntnis von der Gesamtfläche der Forsten und Holzungen, sowie auch der Art des Bestandes und deren Verteilung nach dem Besitzstand. (Letztere Erhebungen wurden 1883 gemacht, aber 1893 nicht wiederholt.)
4. Endlich bringt das Reichsversicherungsamt noch die

Statistik der entschädigungspflichtigen Unfälle in der Land- und Forstwirtschaft, wobei jedoch infolge der Organisation der Berufsgenossenschaften Land- und Forstwirtschaft nicht getrennt behandelt werden.

Die weitere Pflege der Forststatistik ist Sache der Einzelstaaten, welche hiemit sehr ungleichmäßig vorgehen. Von einzelnen Staaten werden sehr anerkennenswerte Beiträge geliefert, von anderen und zwar auch von größeren (Bayern!) liegen nur sehr dürftige Angaben vor. Außerdem sind die Grundsätze hinsichtlich der Zeitabschnitte, auf welche sich die Verbuchung bezieht, sowie die Verrechnung der verschiedenen Ausgaben und die schematische Darstellung der Betriebsergebnisse noch außerordentlich verschieden.

Eine einigermaßen befriedigende und umfassende Darstellung der forststatistischen Verhältnisse Deutschlands ist daher zur Zeit noch nicht möglich.

§ 7. Statistik der Waldflächen und des Besitzstandes an Wald.

Bezüglich der Flächengröße und des Besitzstandes enthält nachstehende Tabelle Angaben:

1. Deutsches Reich.

Nach dem Stand vom Jahr 1893.

| Ordnungs-Nr. | Staaten* | Waldfläche. | | Es entfallen hievon auf | | | | |
|-----------------|----------------------|--------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|--------------|-----------------------|
| | | im ganzen | In Prozenten der Landesfläche | Staats- und Kron- forste | Gemeindeforste | Stiftungforste | Privatforste | Genossenschaftsforste |
| | | | | | | | | |
| 1. | Schwarzb.-Hudolstadt | 41 626 | 44,1 | 47,0 | 10,8 | 1,0 | 3,6 | 37,6 |
| 2. | Sachsen-Meiningen | 103 497 | 41,9 | 41,4 | 22,6 | 0,7 | 9,0 | 26,3 |
| 3. | Waldeck | 42 992 | 38,3 | 62,9 | 22,5 | 0,6 | 1,6 | 12,4 |
| 4. | Reuß j. L. | 31 132 | 37,7 | 53,3 | 2,4 | 1,2 | — | 43,1 |
| 5. | Baden | 566 159 | 37,5 | 18,8 | 45,0 | 2,4 | 0,4 | 33,4 |
| 6. | Reuß ä. L. | 11 414 | 36,1 | 37,7 | 3,1 | — | — | 59,2 |
| 7. | Bayern | 2 508 088 | 33,1 | 34,8 | 12,6 | 1,7 | 1,8 | 49,1 |
| 8. | Hessen | 240 706 | 31,3 | 29,2 | 36,3 | 0,3 | 0,9 | 33,3 |
| 9. | Württemberg | 599 853 | 30,7 | 32,4 | 29,5 | 2,3 | 1,3 | 34,5 |
| 10. | Schwarzb.-Sondersh. | 26 354 | 30,6 | 64,0 | 11,3 | 0,9 | 10,7 | 13,1 |
| 11. | Elfaß-Lothringen | 442 998 | 30,5 | 34,2 | 44,8 | 0,6 | — | 20,4 |
| 12. | Sachsen-Cob.-Gotha | 58 739 | 30,0 | 64,7 | 11,3 | 0,5 | 6,0 | 17,9 |
| 13. | Braunschweig | 108 648 | 29,9 | 73,3 | 1,5 | 0,2 | 15,3 | 9,7 |
| 14. | Sachsen-Altenburg | 36 106 | 27,3 | 47,9 | 2,3 | 1,6 | 1,4 | 46,8 |
| 15. | Lippe-Detmold | 32 978 | 27,2 | 53,5 | 9,3 | 0,4 | 1,1 | 35,7 |
| 16. | Sachsen (Königr.) | 387 729 | 26,0 | 43,6 | 5,6 | 2,1 | 0,2 | 48,5 |
| 17. | Sachsen-Weimar | 92 567 | 25,6 | 46,7 | 16,3 | 1,5 | 5,0 | 30,5 |
| 18. | Anhalt | 57 015 | 24,8 | 74,8 | 2,2 | 0,4 | 0,1 | 22,5 |
| 19. | Preußen | 8 192 505 | 23,5 | 30,9 | 12,5 | 1,0 | 2,7 | 52,9 |
| 20. | Schaumburg-Lippe | 7 102 | 20,9 | 91,8 | 1,3 | — | — | 6,9 |
| 21. | Mecklenburg-Strelitz | 61 010 | 20,8 | 68,9 | — | 0,3 | — | 30,8 |
| 22. | Schwerin | 233 681 | 17,8 | 46,4 | 9,4 | 5,3 | — | 38,9 |
| 23. | Lübeck | 4 008 | 13,4 | 71,6 | 0,2 | 12,1 | — | 16,1 |
| 24. | Oldenburg | 67 852 | 10,6 | 34,9 | 10,5 | 1,0 | — | 53,6 |
| 25. | Hamburg | 1 716 | 4,1 | 65,4 | 4,4 | — | — | 30,2 |
| 26. | Bremen | 352 | 1,4 | 15,7 | 8,7 | — | — | 75,6 |
| Deutsches Reich | | 13 956 827 | 25,8 | 33,3 | 15,6 | 1,3 | 2,3 | 47,5 |

* Geordnet nach der Bewaldungsdichte bezogen auf die gesamte Landesfläche.

2. Bewaldungsverhältnisse verschiedener anderer europäischer Staaten.

| Staaten | Walbfläche | in Prozenten der Landesfläche | Hievon Staats- und Kronforste |
|---------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | ha | % | % |
| Oesterreich (Cisleithanien) | 9 782 420 | 30,7 | 7,3 |
| " (Transleithanien) | 9 183 591 | 35,2 | 16,1 |
| Frankreich | 8 397 131 | 15,9 | 12,9 |
| Europäisches Rußland | 191 538 070 | 38,3 | 60,3 |
| Finnland | 20 388 450 | 56,0 | 71,1 |
| Norwegen | 7 762 100 | 31,5 | 12,5 |
| Schweden | 17 358 172 | 34,1 | 19,9 |
| Italien | 4 092 736 | 14,2 | 4,0 |
| Schweiz | 821 452 | 20,0 | 4,2 |
| Europäische Walbfläche (geschätzt) | 311 022 176 | 31,5 | |

Bei Beurteilung der Bewaldungsverhältnisse auf Grund vorstehender Ziffern wird für Deutschland die Uebersichtlichkeit durch die erheblichen Größenunterschiede der Bundesstaaten gestört. Legt man die kleinsten Verwaltungseinheiten (Kreise zc.), für welche die Erhebungen gemacht werden, zu Grunde, so ergibt sich folgendes Verhältnis:

Von der Gesamtfläche Deutschlands haben
 23,1% mit einer Fläche von 12,4 Millionen ha eine Bewaldungsziffer von 0—14,9%,
 52,3% mit einer Fläche von 28,1 Millionen ha eine Bewaldungsziffer von 15—34,9%,
 23,6% mit einer Fläche von 13,2 Millionen ha eine Bewaldungsziffer von 35% und mehr.

Am stärksten bewaldet sind die preussischen Regierungsbezirke Arnberg und Koblenz, ferner Sachsen-Meiningen

und Schwarzburg-Rudolstadt, wo zwischen 40 und 50% der Gesamtfläche mit Wald bedeckt sind. Reich bewaldet sind im allgemeinen: die mittel- und westdeutschen Gebirge, der Schwarzwald, Bayerische Wald und die Boralpen.

Als waldbarm müssen die Provinz Schleswig-Holstein, die Regierungsbezirke Osnabrück, Aurich, sowie die Gebiete der freien Städte Bremen und Hamburg bezeichnet werden, wo die Waldfläche noch nicht 10% der Gesamtfläche erreicht.

Weitere Angaben über forststatistische Verhältnisse werden an den geeigneten Stellen der Darstellung folgen.

Bedeutung des Waldes.

Die Bedeutung des Waldes und der auf seine geordnete Benutzung gerichteten Wirtschaft bestehen:

1. in dem Nutzen, welchen der Wald durch seine Erzeugnisse liefert;
2. durch die Gelegenheit zum Arbeitsverdienst, welchen Gewinnung, Transport und Verarbeitung der Forstprodukte gewähren;
3. in dem günstigen Einfluß, welchen der Wald auf das von ihm bedeckte Gelände und dessen Umgebung ausübt.

§ 8. Erträge des Waldes.

Gegenwärtig bildet in den größeren Waldungen das Holz das am meisten geschätzte Produkt des Waldes, und werden deshalb alle anderen Erzeugnisse: wie Rinde, Baumfrüchte, Harz, Teer, Streu und Weide zc., als Nebenutzungen bezeichnet. In jenen entlegenen Gegenden, in welchen Holz im Ueberfluß vorhanden ist, bieten dagegen die im allgemeinen leichter zu transportierenden Nebenutzungen, denen sich die

Jagd anschließt, häufig die einzige Möglichkeit, einen Gewinn aus dem Waldbesitz zu ziehen; ähnlich lagen die Verhältnisse in früheren Zeiten auch in Deutschland. Selbst heute noch schätzt oft der kleine Besitzer seinen Wald wegen der sogenannten Nebennutzungen, namentlich wegen des Streuertrages, welchen er in seiner Landwirtschaft verwendet und anderwärts schwer erhalten kann, höher als wegen des überall käuflichen Holzes.

Die Holznutzung findet regelmäßig statt theils, und zwar in der Hauptsache, bei der Verjüngung der Bestände, theils auf dem Weg der Bestandespflege durch jene Stämme, welche im Lauf der Entwicklung bis zur Haubarkeit aus verschiedenen Gründen abgängig werden oder entfernt werden müssen, um das Wachstum der verbleibenden Stämme zu fördern.

Das bei der Verjüngung der Bestände anfallende Holz bezeichnet man als Hauptnutzung, das übrige als Zwischennutzung oder Vornutzung. Ueber die Grenzen zwischen Hauptnutzung und Vornutzung bestehen in jeder Forstverwaltung besondere Vorschriften.

Je nach der Verwendungsweise, zu welcher das Holz bei seiner Aufarbeitung im Wald bestimmt wird, unterscheidet man das zu Heizungszwecken vorbereitete Brennholz von dem mannigfacher Verwendungsweise fähigen Nutzholz.

Außer den von der Forstverwaltung gewonnenen Holzträgen liefert der Wald auch noch beträchtliche Massen von Raff- und Leseholz, welche der ärmeren Bevölkerung ganz oder doch nahezu unentgeltlich zu gute kommen.

§ 9. Gelegenheit zu Arbeitsverdienst.

Die Bewirtschaftung und der Schutz des Waldes, die

Gewinnung, der Transport und die Bearbeitung der Forstprodukte gewähren reiche Gelegenheit zu lohnender Arbeit.

Nach der Berufs- und Gewerbebezahlung vom Jahr 1895 sind in Deutschland in der Forstwirtschaft (einschließlich der hiebei nur wenig in Betracht kommenden Jagd) im Hauptberuf 111 926, im Nebenberuf 47 410 Personen thätig. Zu den ersteren gehören 240 640 Familienmitglieder und Dienstboten. Die Holzverarbeitenden Gewerbe beschäftigen 899 956 Personen im Hauptberuf mit 1 547 847 Familienangehörigen.

Immerhin ist der Arbeitsbedarf der Forstwirtschaft ganz erheblich geringer als jener der Landwirtschaft, und bildet dieses Moment eine charakteristische Eigentümlichkeit der ersteren. Es treffen in Deutschland auf einen im Hauptberuf thätigen Erwerbenden in der Landwirtschaft 4,3 ha, in der Forstwirtschaft dagegen 125 ha.

Außerdem bietet der Wald durch das Sammeln der kleinen Nebennutzungen (Beeren, Pilze, Fes Holz u.) Arbeitsverdienst in meist unschätzbarem Maße, welcher aber um so wertvoller ist, als er in der Hauptsache Personen zu gute kommt, deren geringe Arbeitskraft anderweitig eine entsprechende Verwendung überhaupt nicht finden kann. Wie erheblich die hier in Betracht kommenden Beträge sind, zeigt z. B. die Thatfache, daß in einer einzigen Oberförsterei für Blaubeeren in guten Jahren von den Händlern den Sammlern 100 000 Mk. gezahlt werden.

§ 10. Einfluß des Waldes auf Klima und Boden.

Der günstige Einfluß des Waldes auf das von ihm eingenommene Gelände und dessen Umgebung wurde früher und wird teilweise auch gegenwärtig noch überschätzt, jedenfalls aber in einer falschen Richtung gesucht.

Man schrieb dem Wald weitgehende Wirkungen auf Veränderung der Temperatur, Feuchtigkeitsgehalt der Luft und Niederschlagsmenge, also auf das Klima zu und zwar in dem Sinn, daß er es den Wünschen und Bedürfnissen der Bewohner günstiger gestalte. So sollte der Wald bald wärmen, bald kühler machen, hier sollte er die Niederschlagsmenge vermehren, dort sollte er die Regengüsse und Ueberschwemmungen vermindern!

Die exakte Forschung und skeptischere Auffassung der neuen Zeit haben jedoch gezeigt, daß der Klimatische Einfluß des Waldes ganz verschwindend ist und jedenfalls mit Rücksicht hierauf weder Aufforstungen noch Rodungen von Wald erforderlich werden. Betragen doch die Unterschiede in den Jahres-Mitteltemperaturen bewaldeter und unbewaldeter Flächen nur einige Zehntel Grad und sind teilweise geringer als die Differenzen, welche durch verschiedene Beobachtungsmethoden veranlaßt werden! Möglicherweise ist die Niederschlagsmenge über dem Wald um eine Kleinigkeit höher als auf dem Feld, d. h. selbst durch die besten bisher angewandten Methoden noch nicht mit Sicherheit nachweisbar, dagegen gelangt aber infolge alsbaldiger Verdunstung des Regens von den Ästen zc. jedenfalls erheblich weniger Wasser auf den Waldboden wie auf unbewaldetes Gelände!

Die günstigen Einflüsse des Waldes beruhen auf folgenden Ursachen:

1. Verhinderung zu intensiver und direkter Sonnenbestrahlung und der hiedurch hervorgerufenen ungünstigen Wirkung auf den Boden.
2. Abschwächung der Kraft des Windes.
3. Minderung der mechanischen Kraft starker Niederschläge.

4. Bindung des Bodens.

Die letztgenannten beiden Momente fallen am schwersten zu Gunsten des Waldes in die Waagschale und verleihen ihm in manchen Gegenden außerordentlich große und weitreichende volkswirtschaftliche Bedeutung. Dieses ist der Fall einerseits im Gebirg und andererseits auf dem leichten Sandboden der Ebene.

Dort wird die mechanische Gewalt heftiger Niederschläge durch das Laubdach gebrochen, das auf den Boden gelangte Regen- und Schneewasser teilweise durch die Streudecke aufgefogen, und das Abfließen des Ueberschusses durch die Stämme, Wurzeln und durch die rauhe Bodenbedcke verlangsamt.

Auf diese Weise wird die Geschwindigkeit des Wasserabflusses vermindert und das Losspülen, sowie das Fortführen des Verwitterungsbodens und der gelockerten Gesteinstrümmer verhütet.

Auf dem leichten Sandboden des Binnenlandes und der Küsten binden die Wurzeln der Bäume, sowie die im Wald vorhandene Streu- und Unkrautbedcke den Boden und verhindern dessen Flüchtigwerden, d. h. das Verwehen des Sandes auf besseres Nachbargelände.

Durch unvorsichtige Rodung des Waldes auf solch gefährdetem Gelände werden schwere Schäden veranlaßt, im Gebirg die Bildung von Wildbächen und Muren, in der Ebene das Verwehen des Sandes auf besseres Nachbargelände.

Die Alpenländer einerseits und die Sanddünen der „Landes de Gascoigne“, die frische und kurische Mehrung und die ausgedehnten Flugsandflächen in den mittleren Gouvernements von Rußland andererseits, bieten lautsprechende, traurige Beweise der schlimmen Folgen unrichtiger Waldbehandlung.

In der Neuzeit werden daher mit bestem Erfolg ausgedehnte Aufforstungen in diesen Gebieten zwar mit riesigen Kosten, aber mit bestem Erfolg vorgenommen.

Waldungen, welche durch ihre Lage und die Beschaffenheit des von ihnen eingenommenen Geländes nicht nur für dessen Nutzbarkeit, sondern auch für jene benachbarter Grundstücke oder ganzer Landstriche sind, heißen **Schutzwäldungen**.

Waldbau.

Der Waldbau befaßt sich mit der Begründung und Erziehung der Holzbestände, die Lehre vom Waldbau zeigt, wie unter gegebenen Voraussetzungen (Standort zc.) möglichst wertvolle Holzbestände mit dem geringsten Aufwand an Zeit und Kosten nachhaltig erzeugt werden können.

§ 11. Bestandesmaterial.

Von den verschiedenen im deutschen Wald vorkommenden Holzarten tritt rein nur eine verhältnismäßig kleine Anzahl im regelmäßigen Betrieb bestandesbildend auf und zwar von den Nadelhölzern: Weißtanne, Fichte, Kiefer, Lärche und Weymuthskiefer; von den Laubhölzern: Rotbuche, Eiche, Hainbuche, Esche, Birke und Koterle (Schwarzzerle); in Südwestdeutschland gehört auch noch die Edelkastanie hierher, beim Weidenhegerbetrieb kommen hiezu noch verschiedene Strauchweiden.

Alle übrigen Arten finden sich lediglich als **Mischholzarten** oder doch nur unter besonderen Verhältnissen und ausnahmsweise auf großen Flächen rein.

Unter den zuerst genannten Arten besitzen wieder nur fünf, nämlich: **Eiche, Buche, Kiefer, Fichte und Tanne**

als Hauptholzarten, auf deren Erziehung die Wirtschaft im Großen gerichtet ist, besondere Bedeutung.

Außer diesen schon von jeher oder doch wenigstens bereits längere Zeit in Deutschland heimischen Arten*) werden in neuerer Zeit noch verschiedene amerikanische und japanische Waldbäume versuchsweise angebaut, von denen verschiedene nach den bisherigen Erfahrungen gutes Gedeihen versprechen. Hieher gehören namentlich von Laubhölzern: Roteiche, Weißesche, spätblühende Traubeneiche, schwarze Walnuß, weiße Hickory, von Nadelhölzern: Douglastanne, Sitachichte, Lawsonschnepfe, Bankskiefer und japanische Lärche.

§ 12. Standort.

Das Gedeihen der Waldbäume hängt, wenn wir von der wirtschaftlichen Behandlung absehen, von einer Reihe von Wachstumsbedingungen ab, als welche teils die physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Bodens, teils Klima (geographische Lage und Erhebung über dem Meeresspiegel) und Lage (Neigungsgrad und Exposition gegen die verschiedenen Himmelsrichtungen) in Betracht kommen. Die Gesamtheit dieser Wachstumsbedingungen nennen wir den Standort.

Bei der großen Anzahl von Faktoren, welche die Beschaffenheit des Standorts ausmachen, ist es schwierig, die Bedeutung der einzelnen scharf hervorzuheben, da ihre Wirkung durch andere Verhältnisse bald gesteigert, bald gemindert wird.

Die wichtigsten physikalischen Eigenschaften des Bodens sind: Gründigkeit, Feuchtigkeit Bindigkeit und Krümelung.

*) Die Lärche wurde zu Anfang, die Beymutskiefer gegen Ende des 19. Jahrhunderts nach Deutschland gebracht. Die Lärche war vorher innerhalb Deutschlands zwar in den Alpen heimisch, die weite Verbreitung ging jedoch nicht von hier, sondern von Nordwestdeutschland aus.

Ein wenigstens mitteltiefer Boden (Tiefe der von den Wurzeln durchdringbaren Bodenschicht 30—60 cm) von mäßiger Frische verbunden mit Lockerheit und Krümelstruktur sagt allen Holzarten gut zu; einige stellen in dieser Beziehung höhere Ansprüche, namentlich: Eiche, Buche, Weißtanne, Esche, Ulme, andere sind anspruchloser und vermögen sich auch unter weniger günstigen Bedingungen noch gut zu entwickeln. Dieses gilt namentlich von der Kiefer, welche auf den verschiedenartigsten und selbst auf den für alle andere Arten ungünstigsten Böden: nahrungsarmen Sand- und Moorböden noch fortkommt. Je mehr der Wald zu Gunsten der Landwirtschaft auf die ärmeren und schlechteren Böden beschränkt wird, je ungünstiger sich aus mannigfachen Ursachen, namentlich durch Streunutzung, Entwässerung und fehlerhafte Wirtschaft die Entwicklungsbedingungen innerhalb des Waldes gestalten, desto größer wird der Prozentsatz des Kiefernwaldes.

Hinsichtlich der Ansprüche an die Tiefgründigkeit des Bodens zeigen die meisten Holzarten ein großes Anpassungsvermögen, auf den flachgründigsten Böden gedeihen, wenn die sonstigen Verhältnisse zusage, Fichte und Rotbuche, den tiefgründigsten Boden verlangen Eiche, Esche und Kastanie.

Die Extreme des Wassergehaltes üben einen sehr wesentlichen Einfluß auf die Gestaltung der Waldflora. Auf den trockensten Böden kommen noch fort: Kiefer, Alazie und Birke, stagnierende Nässe ertragen nur: Roterle und Birke.

Bezüglich des Gehaltes an mineralischen Nährstoffen in aufnehmbarer Form stellen: Ulme, Edelkastanie, Esche, Eiche, Ahorn und Weißtanne die höchsten Ansprüche an den Boden; Birke, Alazie und Kiefer dagegen die geringsten.

Von den eingangs erwähnten Hauptholzarten erreichen

innerhalb Deutschlands drei: Edelkastanie, Weißtanne und Rotbuche, die Grenzen ihrer Verbreitung im horizontalen Sinne. Die Edelkastanie kommt bestandesbildend nur in Baden, Elsaß-Lothringen und der Rheinpfalz vor. Die Weißtanne verliert nördlich vom Thüringer Wald ihre forstliche Bedeutung, während hinsichtlich der Rotbuche das gleiche östlich der Weichsel der Fall ist, wo sie durch die Hainbuche vertreten wird. Andererseits müssen Aspe und Linde als charakteristische Bäume des Ostens betrachtet werden.

Die oberste Zone des Baumwuchses wird in den deutschen Gebirgen durch Krummholzkiefer und Fichte gebildet, ihnen schließen sich nach unten die Zirbelkiefer und Bergerle, Lärche, Bergahorn, Weißerle und Vogelbeere an; Zirbelkiefer und Bergerle finden sich jedoch nur in den Alpen.

Die geringste Erhebung in vertikaler Richtung erreichen: Edelkastanie, Pappeln, Akazie und Kulturweiden

§ 13. Verhalten gegen Licht und Schatten.

Für die Entwicklung und Bewirtschaftung unserer Waldbäume ist ferner ihr Verhalten gegen Licht und Schatten von größter Bedeutung, hiebei ist aber gleich hervorzuheben, daß Licht auch: Wärme und Schatten: Schutz gegen Hitze und Ausstrahlung bedeutet, wodurch die Darstellung und Beurteilung erschwert wird.

Einige Holzarten, namentlich Weißtanne und Rotbuche, in noch höherem Maße aber der forstlich bedeutungslose Taurus, haben die Fähigkeit, bei einem geringeren Maß von Lichtgenuß gut zu gedeihen, als andere, wie vor allem: Birke, Akazie, Lärche, Kiefer. Dieses beweist sowohl die Betrachtung der Krone des einzelnen Baumes, als auch derartiger Waldbestände, welche keine schärferen Eingriffe von seiten des Menschen erfahren haben.

Die Zweige und Kronen der schattenertragenden Holzarten bleiben lebensfähig und entwickeln sich noch gut bei einem Maß des Lichtgenusses, welches lichtbedürftige Holzarten zum Kümmeren und Absterben veranlassen würde. Die Kronen der Einzelbäume sowohl als die Bestände von ersteren erscheinen uns dicht und geschlossen, jene der letzteren locker.

Es können aber auch die sog. Schattenhölzer sich vollständig im Freien entwickeln, wie dieses sowohl die Parks als auch die forstliche Praxis zeigt.

Der charakteristische Habitus der einzelnen Holzarten in der Ausformung der Kronen und im Bestandschluß tritt jedoch erst von den mittleren Lebensaltern an hervor, in der Jugend vertragen alle Holzarten, auch die lichtbedürftigen, ein ziemlich hohes Maß von Beschattung, hiezu kommt in der frühesten Periode noch das Schutzbedürfnis gegen Hitze und Wärmeausstrahlung.

In späterem Alter, wo das Bedürfnis nach Beschirmung nicht mehr in Betracht kommt, wirkt ein höheres Maß von Licht- und Wärmegenuß günstig für die Wachstumsenergie der Bäume. Die Belaubung wird kräftiger, der Assimilationsprozeß geht energischer vor sich, durch beides wird die Holzproduktion vermehrt, nach Eintritt der Mannbarkeit wirkt gesteigerter Licht- und Wärmegenuß fördernd auf die Samenerzeugung ein, welche allerdings auf Kosten des Massenzuwachses vor sich geht.

Durch Eingriffe in den natürlichen Bestandeschluß kann man sowohl die Erzeugung von Holzmasse als die Samenproduktion befördern, nach beiden Richtungen macht die Forstwirtschaft von dieser Maßregel Gebrauch. Der Erfolg ist jedoch nicht bei allen Holzarten und innerhalb des gleichen Bestandes nicht bei allen Stämmen gleich. Holzarten, welche

sich von selbst licht stellen, wie Kiefer und Birke reagieren auf einen derartigen Eingriff weniger lebhaft, als die sog. Schattenholzarten. Innerhalb des gleichen Bestandes haben die sog. vorherrschenden, d. h. die am kräftigsten entwickelten Stämme sich selbst im Daseinskampf eine so gut entwickelte Krone verschafft, daß menschliche Hilfe nur noch wenig zu fördern vermag, andererseits sind einzelne Exemplare bereits hoffnungslos verkrüppelt und vermögen von günstigeren Bedingungen keinen Gebrauch mehr zu machen; den größten Gewinn von freierer Stellung ziehen die mittelstarken, lebenskräftigen Stämme, deren Kronen (und Wurzeln) sich nunmehr rasch und energisch zu entwickeln vermögen.

Für das Verhalten gegen Licht und Schatten ist neben der Altersstufe auch die Güte des Standorts von Bedeutung. Je besser dieser ist, desto größer ist unter sonst gleichen Verhältnissen das Vermögen, Schatten zu ertragen.

Zwischen den lichtbedürftigen und den schattenertragenden Holzarten besteht ein allmählicher Uebergang. Zu ersteren rechnet man: Lärche, Birke, Esche, Kiefer und Eiche, zu letzteren Fichte, Hainbuche, Rotbuche und Weißtanne.

Unsere forstlichen Hauptholzarten lassen sich nach dem Grad des Schattenerträgnisses in folgender Weise ordnen: Weißtanne, Buche, Fichte, Eiche, Kiefer.

§ 14. Mischbestände.

Unsere Waldbestände werden entweder nur von einer einzigen Holzart gebildet (reine Bestände), in welche höchstens vereinzelte Exemplare anderer Arten eingesprengt sind, oder es nehmen an ihrer Zusammensetzung mehrere Arten, meist zwei, nicht selten aber auch eine größere Anzahl teil (gemischte Bestände).

In letzterem Fall können die bestandesbildenden Holzarten auf der ganzen Fläche ziemlich gleichmäßig (regelmäßig) und einzelständig gemischt sein, oder es findet sich die Anordnung der Mischung in gleichlaufenden, bisweilen auch in sich kreuzenden Reihen, Streifen, Bändern und Gassen oder die einzelnen Holzarten sind flächenweise (horstweise) gemischt, so daß auf jedem Flächenteil nur eine Holzart vertreten ist. Selten ist die Zahl der Individuen der verschiedenen Arten annähernd gleichmäßig, meist herrscht eine Art mehr oder minder erheblich vor.

Wie bezüglich der Zahl der Arten, so sind auch hinsichtlich des Alters verschiedene Formen gemischter Bestände möglich, und unterscheidet man hienach gleichaltrige und ungleichaltrige Mischungen. Ebenso dauert die Mischung öfters nicht das ganze Bestandesleben hindurch, sondern nur während eines längeren oder kürzeren Zeitabschnittes an. Die wichtigsten Formen der vorübergehenden Mischung sind Bestandeschutzholz und Bodenschutzholz.

Ersteres wird häufig angewendet, wenn eine gegen Frost oder Hitze empfindliche Holzart auf freier Fläche angebaut werden soll, und besteht darin, daß man zunächst einen Bestand aus einer weniger empfindlichen Holzart (Kiefer, Lärche, Birke, Pappel) begründet und unter den Schutz der letzteren erst die Kultur die zur dauernden Bestandesbildung bestimmte Holzart vornimmt, erstere aber dann entfernt, sobald der Schutz nicht mehr erforderlich ist oder sogar wegen des Licht- und Wärmeentzuges verdämmend wirkt.

Das Bodenschutzholz kommt zur Anwendung in älteren Beständen, wenn diese sich von selbst oder infolge von Elementarereignissen oder von menschlichen Eingriffen so lichten stellen, daß sie den Boden nicht mehr genügend decken. Da

alsdann häufig ungünstige Veränderungen im Zustand der oberen Bodenschichten eintreten, welche teils die weitere Entwicklung des Bestandes schädigen, jedenfalls aber die Verjüngung erschweren, so sucht man derartige Mißstände durch den Anbau einer schattenertragenden Holzart (meist Buche oder Tanne, seltener Fichte) zu vermeiden.

Der Nutzen gemischter Bestände besteht vor allem in der Steigerung der Wert- und Massenproduktion, namentlich wenn lichtliebende und schattenertragende Holzarten gemischt sind (Kiefer oder Eiche mit Buche), da auf diese Weise die Produktionsfähigkeit des Bodens besser ausgenützt werden kann, als durch die Lichtholzarten allein. Außerdem bringen die Schattenhölzer die Aeste der Lichthölzer rascher und vollständiger zum Absterben, befördern also hiedurch die Entwicklung hochwertiger Stämme.

Die Mischung von Licht und Schattenhölzern übt aber auch einen günstigen Einfluß auf die Zusammensetzung der Bodenflora und den Zustand der oberen Bodenschichten. Durch heftigen Regen werden letztere bei ärmerem Sand ausgewaschen, bei besserem Lehmboden aber verdichtet, außerdem bildet sich bei stärkerem Lichteinfall dort eine Bodenbede von Heide, Heidel- und Preiselbeeren, welche die Entstehung von Rohhumus zur Folge hat, hier entwickeln sich austrocknende Gräser und Verangerung, Mißstände, welche bei stärkerer Beschirmung durch Beimischung von Schattenhölzern vermieden werden.

Gemischte Bestände gewähren ferner Schutz gegen gewisse Gefahren: wie Sturm (Mischung von flach- und tiefwurzelnden Arten), Feuer (Mischung von Laub- und Nadelholz) und Insekten (Mischung der stärker gefährdeten Arten, namentlich Kiefer und Fichte mit den weniger gefährdeten Laubhölzern). Immerhin ist aber dieser Schutz kein vollständiger;

sondern nur ein bedingter und muß häufig durch Verzicht auf andere Vorteile, namentlich auf größere Massen- und Wertproduktion erkaufte werden.

Damit mehrere Holzarten gemischt werden können, müssen sie 1) auf gleichem Standort gedeihen, 2) in ihrem Wachstum nicht wesentlich verschieden sein, dagegen 3) ungleiche Wurzelverbreitung besitzen. Diese Bedingungen treffen jedoch nur ausnahmsweise sämtlich zu und nötigen deshalb an Stelle der ganz oder nahezu gleichaltrigen Einzelmischung, welche die oben genannten Vorteile im vollsten Maß gewährt, andere Mischungsformen zu setzen, bei welchen die Holzarten entweder flächenweise getrennt oder erheblich verschieden im Alter sind.

Von den Formen mit flächenweiser Trennung ist jene der gleichaltrigen Mischung von Einzelreihen und Streifen am ungünstigsten, da die ungleich rasche Entwicklung der Holzarten leicht zu einer Unterdrückung der langsamwüchsigeren führt, künstliche Eingriffe durch Beseitigung der raschwüchsigen Nachbarn aber nicht nur häufig zu spät kommen, sondern oft noch lückige Bestände mit schlechten Stammformen schaffen.

Die horstweise Mischung ist am besten geeignet, die ungleiche Standortsgüte innerhalb eines Bestandes entsprechend zu berücksichtigen und auszunutzen, dagegen treten die übrigen Vorteile der Mischung um so mehr zurück, je größer die Horste werden.

§ 15. Künstliche Bestandesbegründung.

Die Begründung der Bestände erfolgt entweder auf natürlichem Weg (Naturverjüngung) oder auf künstlichem.

Im allgemeinen ist ersterer als der naturgemähere und billigere vorzuziehen, es giebt jedoch verschiedene Verhältnisse,

welche die Anwendung der künstlichen Bestandesbegründung entweder allein möglich machen oder sie doch wenigstens als zweckmäßiger erscheinen lassen. Als solche Gründe sind anzuführen: Fehlen eines Altbestandes bei allen neuen Waldanlagen (Aufforstungen), mangelnde Samenertragsfähigkeit des Altbestandes, weil entweder das entsprechende Alter noch nicht erreicht oder schon überschritten ist, Wechsel der Holzart, ungünstige Beschaffenheit des Bodens oder des Mutterbestandes, welche der Entstehung und Entwicklung der jungen Pflanzen schwer zu überwindende Gefahren bereiten.

Bei einigen Holzarten (namentlich Fichte und Kiefer) ist die Naturverjüngung zwar möglich, aber doch mit solchen Schwierigkeiten verbunden, daß man nach dem tahlen Abtrieb des Altbestandes die sicherer und billiger durchzuführende künstliche Verjüngung meist vorzieht.

Auch bei Anwendung der natürlichen Verjüngung wird schließlich die künstliche Bestandesbegründung noch bald in größerem, bald in geringerem Umfang zu Hilfe genommen, um einen jungen Bestand von gewünschter Zusammensetzung zu erreichen.

Die künstliche Bestandesbegründung findet entweder durch Saat oder durch Pflanzung statt, zu letzterer werden im forstlichen Betrieb fast ausschließlich ganze, aus Samen erzogene Pflanzen benützt, seltener Teile von Zweigen und Stämmen (Stecklinge, diese namentlich für Weidenheger und Pappelplantagen).

Zu Gunsten der Saat wird angeführt, daß sie sich am meisten den natürlichen Verhältnissen nähert, meist billiger ist als Pflanzung und stammreichere Verjüngungen liefert. Die Pflanzung besitzt dagegen den Vorzug der Unabhängigkeit von der Samenbeschaffung, eines Vorsprunges im Alter und

der größeren Widerstandsfähigkeit gegen verschiedene Gefahren. Sie gelangt daher unter den schwierigsten Verhältnissen (rauhe Höhenlagen, Flugsand x.), ferner zur Nachbesserung in bereits einigermaßen erstarrten Kulturen allein zur Anwendung.

Wenn auch aus wirtschaftlichen Gründen die Kulturen stets möglichst billig ausgeführt werden sollen, so darf die Rücksicht auf den augenblicklichen geringsten Kostenaufwand nicht allein maßgebend für die Wahl der Kulturmethode sein, außer der Billigkeit muß auch die Sicherheit des Erfolges mindestens ebenso sehr berücksichtigt werden. Falsche Sparsamkeit führt oft zu mangelhaften Verjüngungen, welche durch zahlreiche Nachbesserungen trotzdem noch teurer sind, als eine von vornherein mit etwas größerem Kostenaufwand begründete, aber sofort gut gelungene Kultur.

Unter schwierigen Verhältnissen muß der Ausführung der Kultur noch eine besondere Urbarmachung des Bodens vorausgehen. Diese erfolgt durch Entwässerung, Bearbeitung von Ortstein, Bindung von Flugsand und Beseitigung eines Uebermaßes von Humus.

Von den verschiedenen Methoden der Entwässerung macht der eigentliche forstliche Betrieb (von Wiesenanlagen und Forstgartenbetrieb abgesehen) nur Anwendung von der Entwässerung durch offene Gräben. Ehe man jedoch hiezu schreitet, muß wohl erwogen werden, ob durch die Entwässerung wirklich ein für die forstliche Kultur gut geeigneter Boden geschaffen und nicht unterhalb liegendes Gelände durch die Beseitigung von derartigen Wasserreservoirs gefährdet wird.

Ortstein ist ein durch humose Stoffe verkitteter Sandstein von hellbrauner bis schwarzbrauner Farbe, von verschiedener Festigkeit, welcher, an die Luft gebracht und dem

Frost ausgesetzt, zerfällt. Er findet sich in Gebieten mit meist armen Sanden, in wechselnder Tiefe unter der Oberfläche und besitzt eine Mächtigkeit von wenigen Millimetern bis zu 30 cm. Der Ortstein verhindert das Eindringen der Wurzeln, das Versinken des Regenwassers und das Aufsteigen des Grundwassers.

Wenn diese Bildung innerhalb des Verbreitungsgebiets der Wurzeln vorkommt, so muß sie vor der Kultur durchbrochen werden, um das Eindringen der Wurzeln zu ermöglichen und eine Verwitterung des Ortsteins herbeizuführen.

Am vollständigsten geschieht dieses durch vollständigen Umbruch mittelst des Dampfspflugs, hieran schließt sich Doppelpflügen unter Anwendung des Untergrundspfluges und Durchbrechen mit Handarbeit, wobei die ausgehobene Erde auf den nebenliegenden Streifen ausgebreitet wird (Rabattierung).

Gewöhnliches Pflügen und Rajolen wird nicht auf der ganzen Fläche, sondern stets nur in Streifenform auf einem mehr oder minder großen Bruchteil derselben angewendet. Zu weit getriebene Sparsamkeit ist wegen der Neubildung des Ortsteins schädlich.

Die Bearbeitung muß so tief sein, daß der Ortstein vollständig durchbrochen wird, was durch die gelbe Farbe des nach oben gebrachten Sandes zu erkennen ist.

Ehe der Flugand kultiviert werden kann, muß er mindestens vorläufig gebunden (beruhigt) sein; dies geschieht durch Decken mit Riefernreisig oder mit Heideplaggen, letztere werden mit ca. 30 cm Quadratseite gestochen reihenweise so auf den Boden gelegt, daß dieser mit einem Quadratnetz von etwa 1,5 m Seitenlänge überzogen ist.

Als anzubauende Holzart kommen nur gemeine Kiefer, *Pinus Banksiana* und *rigida* in Betracht.

Die Kultur wird häufig mit Ballenpflanzen ausgeführt, bisweilen noch unter Beigabe von Lehm oder Moorerde.

Starke Lager von Humus bereiten der forstlichen Kultur erhebliche Schwierigkeiten, die eigentlichen Moore sind am zweckmäßigsten davon ganz auszuschließen. Nur jene Flächen können mit Aussicht auf Erfolg aufgeforstet werden, von denen sich die Humusschichten in einfacher Weise bis auf den mineralischen Boden entfernen lassen. Wenn sich im Laufe des Bestandeslebens solche Humuslager angesammelt haben (in Mulden), so müssen sie ebenfalls vor Einleitung der Verjüngung beseitigt werden.

Wenn eine Urbarmachung des Bodens nicht erforderlich ist, oder nach ihrer Durchführung, besteht die nächste Vorarbeit für die Kultur in der Bodenvorbereitung, um dem Samen ein gutes Keimbett und der jungen Pflanze die Bedingungen zur günstigen Entwicklung zu verschaffen.

Die Bodenvorbereitung umfaßt: 1. Beseitigung des schädlichen Bodenüberzuges, 2. Lockerung des Bodens.

Zu 1. Wenn nur eine leichte Grasnarbe oder eine dünne Decke von Laub, Moos zc. vorhanden ist, so erscheint in vielen Fällen eine Beseitigung dieses Ueberzuges nicht erforderlich, anzubauende Holzart und Kulturmethode kommen hierbei jedoch sehr in Betracht. Ein Ueberzug aus Holzgewächsen, Strauchwerk, Heide, Heidelbeeren, Besenpfriemen zc. muß durch Abhauen oder Abschürfen, unter Umständen auch durch vorsichtiges Abbrennen entfernt werden.

Auf Boden, welcher zum Flüchtigwerden neigt, oder auf steilen, der Abschwemmung ausgesetzten Hängen darf der Bodenüberzug nie vollständig, sondern nur stellenweise entfernt werden.

Zu 2. Die Bodenbearbeitung besteht a) in vollständigem Umbruch des Bodens, b) in der oberflächlichen vollen Bodenbearbeitung und c) in der stellenweisen Bodenbearbeitung.

Der vollständige Umbruch des Bodens erfolgt entweder mit dem Pflug, (Dampfpflug, Waldpflug) oder mit dem Spaten (Rajolen). Letzteres gelangt meist nur in Verbindung mit vorübergehender landwirtschaftlicher Benützung zur Anwendung, welche entweder als Vorfruchtbau oder als Mitfruchtbau ausgeführt wird (Waldfeldbau).

Bei Vorfruchtbau wird die Fläche zunächst einige (2—4) Jahre nur landwirtschaftlich benützt und dann kultiviert, beim Mitfruchtbau werden zwischen den Reihen der Forstpflanzen 2—3 Jahre landwirtschaftliche Früchte gezogen. Meist nur 1 Jahr Vorfruchtbau und 1—2 Jahre Zwischenfruchtbau.

Dieser Fruchtbau macht die Ausführung der Kultur billig und fördert ihr Gedeihen durch die Lockerung, andererseits ist wenigstens ein mehrjähriger Fruchtbau wegen des großen Verbrauches an mineralischen Nährstoffen auf ärmerem Boden sehr bedenklich.

Die oberflächliche Bodenbearbeitung wird erzielt durch Schweineeintrieb, Umhacken (Grob- und Kurzhacken), Eggen, leichtes Verwunden durch eiserne Rechen und verschieden gestaltete Hacken (Häckelhacken).

Am verbreitetsten ist die stellenweise Bodenbearbeitung in Form von Streifen und Pläzen.

Die Streifen werden in der Ebene parallel zur Längsseite der Kulturfläche, an Hängen in horizontaler Richtung entweder mit dem Pflug oder mit der Hand hergestellt.

Im letzteren Fall unterscheidet man 3—5 cm tiefe

· Hackstreifen, 20—30 cm tiefe Grabestreifen und 30—50 cm tiefe Rajolstreifen.

Die Breite der Streifen wechselt zwischen 3 cm—1 m (3—10 cm Rillen, 10—25 Rinnen, darüber Streifen).

Der Abstand der Streifen von Mitte zu Mitte richtet sich nach ihrer Breite, der Neigung des Bodens zu Gras- und Unkrautwuchs und der Raschwüchsigkeit der anzubauenden Holzart.

Am gebräuchlichsten ist ein Streifenabstand von 1—1,5 m bei einer Breite von 25—40 cm.

Die platzweise Bodenbearbeitung erfolgt entweder in Form von Quadraten mit 30—150 cm Seitenlänge oder in jener von rechteckigen Streifenstücken.

Sie eignet sich zur Anwendung da, wo die Ausführung zusammenhängender Streifen wegen Steine und Wurzeln sehr schwierig ist, bei Nachbesserungen in Kulturen, wegen Beimischung einer andern Holzart und bei sehr kostspieligen Kulturen (z. B. Sandplätzen im Moor).

Da bei der platzweisen Bodenbearbeitung die Fläche kleiner ist als bei streifenweiser, so stellt sie sich billiger als letztere, jedoch nicht im Verhältnis der bearbeiteten Fläche, da durch die Unterbrechung und das neue Ansetzen die Arbeit teurer wird, als beim Fortführen des einmal begonnenen Streifens.

Der Samen wird teils von seiten der Forstverwaltung selbst gesammelt (namentlich jener der bald nach der Reife auszufällenden Arten: Weißtanne, Eiche, Buche und Ulme), teils von Samenhandlungen bezogen. Letzteres ist besonders bei den erst auf künstlichem Weg auszuklengenden Nadelholzstämmereien (Kiefer, Fichte, Lärche und Weymuthskiefer) üblich, falls nicht eigene Klenganstalten der Forstverwaltung bestehen.

Soweit die Sämereien nicht bald nach der Reife zur Aussaat gelangen, müssen sie in geeigneter Weise aufbewahrt werden, was teilweise mit ziemlichen Schwierigkeiten und bisweilen nur unter beträchtlichen Verlusten an Keimkraft möglich ist. Am empfindlichsten sind in dieser Beziehung Weißtanne und Ulme, auch die Birke wird zweckmäßig bald nach der Reife ausgesät.

Eicheln und Bucheln werden zu diesem Behufe auf luftigen Tennen ca. 20 cm hoch aufgeschichtet und täglich umgeschöpft, bis sie abgetrocknet sind, dann mit Sand gemischt in 30 cm hohen Lagen aufbewahrt und etwa alle drei Wochen umgestochen (Alemann'scher Schuppen).

Eiche und Hainbuche, welche eine Keimruhe von $1\frac{1}{2}$ Jahren erfordern, werden in trockenen Erdgruben aufbewahrt.

Bei allen übrigen Arten empfiehlt sich die Aufbewahrung in Säcken oder in Fässern mit Luftlöchern auf den Hausböden.

Die Güte des Samens (Keimfähigkeit) wird erprobt entweder nach dem äußern Ansehen oder nach der Beschaffenheit auf dem Querschnitt (Schnittprobe) oder durch eine Keimprobe. Für letztere sind verschiedene Vorrichtungen konstruiert und empfohlen, von dem einfachen Blumentopf und feuchten Wollappen bis zu ziemlich komplizierten Apparaten; am zweckmäßigsten sind jene von Nobbe und Steiner. Stets soll die Keimung durch Gewährung günstiger Bedingungen hinsichtlich Wärme und Feuchtigkeit beschleunigt werden.

Wenn auch die Saat naturgemäß stets bald nach der Reife erfolgen soll, so gestatten die Verhältnisse des großen Betriebes doch nur die Herbst- oder die Frühjahrssaat, anders

liegt die Sache in den Forstgärten, wo jederzeit gesät werden kann.

Bei der Herbstsaat ist der Samen verschiedenen Gefahren, namentlich dem Aufzehren durch Wild und Mäuse ausgesetzt, so daß die Frühjahrssaat im allgemeinen vorgezogen wird; immerhin findet die Herbstsaat doch auch in großem Umfang statt und ist für Tanne, Eiche und Buche sehr zu empfehlen, wenn durch die Ausführung der Saat (Einstufen!) und auf andere Weise (Einfriedigung, Vergiften der Mäuse) die genannten Gefahren ferngehalten werden.

Die Ausführung der Saat richtet sich nach der Bodenvorbereitung, und unterscheidet man: Voll- oder Breit-
saat, Streifensaar, Rinnen-, Kilen-, Furchen- und Plattensaar, ferner Löcher- und Stecksaar (Einstufen). Letztere kommt hauptsächlich für die schweren Samen von Eiche und Buche zur Anwendung.

Bei der Breit- oder Vollsaar wird der Samen je zur Hälfte in sich kreuzenden Richtungen ausgesät.

Die Saar erfolgt entweder mit der Hand oder mit einfachen Borrichtungen (Sähorn, Saarfinte).

Für Kiefern (seltener für Fichte, Buche und Wehmuthskiefer) wendet man auch Sämaschinen nach Art der landwirtschaftlichen Drillmaschinen (z. B. Tieze und Drevitz) an.

Der Samen muß nach der Ausaar mit Erde bedeckt werden; dieses geschieht je nach der Saarmethode und der Samengröße auf sehr verschiedene Weise.

Je größer die Samen sind, desto stärker kann und soll die Bedeckung sein (Eicheln 3—4 cm), Nadelholz sämereien 3—5 mm, Erle und Birke gestatten fast gar keine Bedeckung.

Beim Einstufen vermittelt die Saarmethode selbst die Bedeckung, außerdem erfolgt diese mittelst der Harke, Erle-

und Birkenfamen werden festgewalzt oder festgetreten.

Die Saaten werden entweder auf holzleerer Fläche oder unter dem Schutz eines Altbestandes (Schirmbestand oder in Bestandeslöchern) bisweilen auch unter einem besonders angebauten Bestandeschutzholz ausgeführt. Letzteres ist sehr kostspielig und selten, häufiger findet sich die Aussaat von Nadelholz gemeinschaftlich mit Getreide (Fruchtbeisaat).

Die zur Bestandesanlage verwendeten Pflanzen stammen entweder aus Naturverjüngungen (Wildlingspflanzen) oder werden an besonders vorbereiteten Stellen (Saatkämpen, Pflanzgärten) erzogen.

Die Wildlingspflanzen sind zwar billiger als die Zuchtpflanzen, bieten aber bei weitem nicht die gleiche Sicherheit des Erfolges. Sie werden daher im allgemeinen zur Begründung von Beständen kaum verwendet und nur da benützt, wo entweder in einfachster Weise ein Bodenschutzholz begründet werden soll, oder zu Nachbesserungen (Kiefer), wenn durch die Methode der Pflanzung (Ballenpflanzung) die Sicherheit des Erfolges erhöht werden kann. Stets sind nur die verhältnismäßig am besten entwickelten, niemals aber bereits verkümmerte, schirmförmig gewordene oder mit Moos überzogene Pflanzen zu verwenden.

Wurzellose Pflanzen (Stedlinge, Setzstangen und Ableger) werden im forstlichem Betrieb, abgesehen von den Weidenheger und Pappelplantagen, kaum benützt. Auch die Verwendung von sog. Stummelpflanzen, d. h. Laubholzpflanzen, namentlich Eichen, deren Schaft etwa 2 cm über der Tagwurzel abgeschnitten wird, ist sehr beschränkt. Regel bildet die Verpflanzung mit möglichster Schonung des Blatt- und Wurzelvermögens; zur größeren Sicherung des letzteren werden öfters die Pflanzen unter Erhaltung des die

Wurzeln umschließenden Erdbodens versetzt (Ballenpflanzung); da diese aber kostspielig und nur bei wenigstens einigermaßen bindendem Boden durchführbar ist, so findet die Pflanzung mit entblößter Wurzel ungleich weitere Anwendung.

Je nach der Zahl der Pflanzen, welche in ein Loch gesetzt werden, unterscheidet man Einzelpflanzung und Büschelpflanzung (2—20 und mehr Pflanzen); erstere ist bei weitem vorzuziehen, da sie eine naturgemäßere Entwicklung ermöglicht. Nach der Größe der verwendeten Pflanzen unterscheidet man Kleinpflanzen unter 20 cm Länge, Halblohden 21—50 cm, Lohden 51—100 cm, Starklohden 101—150 cm, Heister über 150 cm lang.

Die Pflanzenerziehung erfolgt in Saatkämpen oder in Pflanzkämpen, aus ersteren werden die Pflanzen sofort ins Freie gebracht, während sie in den Pflanzkämpen vorher noch einmal und nach Bedarf sogar mehreremal verpflanzt (verschult) werden.

Bei der Verpflanzung erfahren die Wurzeln stets Verletzungen, allein während des Stehens in Schulkamp heilen diese Verletzungen nicht nur aus, sondern es entwickeln sich die Wurzelfasern auf einem kleinerem Raum, so daß sie das Versetzen ins Freie leichter ertragen und besser weiterwachsen als unverschulte Pflanzen.

Saatkämpen und Pflanzkämpen stehen regelmäßig miteinander in räumlichem Zusammenhang. Beide können entweder nur einmal oder doch nur wenige Jahre benützt werden (Wanderkämpen), oder bleiben längere Zeit im Gebrauch (ständige Pflanzgärten). Beide Formen haben ihre Vorzüge, die Wanderkämpen, sind einfacher anzulegen, ersparen weiten Transport zur Kulturfläche, bieten

bei sehr verschiedener Höhenlage des Reviers die Pflanzen stets im richtigen Stadium die Entwicklung und erfordern keine, oder doch nur geringe, leicht zu beschaffende Düngung. Letzterer Umstand verursacht bei ständigen Pflanzgärten die größten Schwierigkeiten, während diese für die zweckmäßige Anlage, Leitung des Betriebes u. andererseits auch erhebliche Vorzüge besitzen.

Zur Pflanzenerziehung eignen sich am besten sanft geneigte, nördliche und nordöstliche Hänge von geschützter Lage und frostfreie Thalgründe. Der Boden soll tiefgründig, mild, frisch und möglichst steinfrei sein, sandiger Lehmboden ist besser als strenger Thonboden.

Wanderkämpfe werden gewöhnlich auf frisch gerodeten Schlagflächen angelegt.

Die Größe der Pflanzgärten richtet sich nach dem Pflanzenbedarf und namentlich danach, ob die Pflanzen nur einmal oder mehreremal verschult werden sollen.

Als ungefährer Anhalt hiefür dient, daß für die Zucht von 3—4jährigen Pflanzen die Verschulungsbeete ungefähr die 10fache, für 6jährige und ältere Pflanzen aber die 20fache Größe der Saatbeete besitzen müssen.

Wanderkämpfe werden entweder gar nicht oder nur leicht mit Stüdbengattern oder Drahtgeflecht eingefriedigt. Ständige Pflanzgärten erhalten dichte Umzäunung aus Holz oder Hecken, am besten in Verbindung mit Drahtgeflecht.

Die Bodenbearbeitung der Kämpfe beginnt mit der Entfernung der Stöcke, größeren Wurzeln und der Steine. Hierauf werden kleinere Anlagen ganz, größere mit Ausschluß der Wege 40 cm tief rajolt und hiebei die kleineren Wurzeln, Steine und Unkraut entfernt. Auf sehr loedrem

Boden, ebenso auf sehr flachgründigem begnügt man sich öfters mit dem bloßen Umgraben.

Das Gleiche gilt für Erlenbeete wegen des Auffrierens und für Ballenkämpfe zur Anzucht von Kiefernballenpflanzen auf leichterem Boden. Bei letzteren wird oft nur der Bodenüberzug abgeschürft, der Boden 3 cm tief behackt und dann geharkt. In unebenem Terrain geht mit der Bearbeitung des Bodens auch das Planieren, sowie nach Bedarf das Terrassieren Hand in Hand.

Wanderkämpfe werden bei wiederholter Benützung meist nur umgegraben, in ständigen Forstgärten ist wegen der Verunrautung stets Rajolen erforderlich.

Mit der Bodenbearbeitung wird die Düngung verbunden. Diese erfolgt durch a) tierische Dünger (am besten Rindviehmist, namentlich auf schwerem Boden), b) pflanzliche Dünger und zwar entweder durch schon längere Zeit abgestorbene Pflanzen und Pflanzenteile (Laub- und Moosstreu u. s. w.), oder als Gründüngung durch den Anbau von Lupine, c) mineralische Dünger (Thomaschlacke, Kainit, Blutmehl, Knochenmehl, Chilisalpeter u. s. w.) Häufig werden verschiedene Düngerarten gemischt (Kompost), Humuserde und Pflanzenabfälle, mit künstlichen Düngermitteln.

Bei Gründüngung wird die Lupine, wenn sie anfängt zu blühen, abgemäht und untergegraben. Die übrigen Dünger, mit Ausnahme des künstlichen, werden bei der Bodenbearbeitung in ca. 20—30 cm Tiefe ausgebreitet, die künstlichen Dünger aber wegen der leichten Löslichkeit erst zum Schluß obenaufgebracht und dann leicht untergeharkt.

Die Bodenbearbeitung soll längere Zeit vor der Aussaat vorgenommen werden, damit sich der Boden inzwischen wieder

setzen kann, ist ersteres nicht möglich, so muß er durch Festtreten künstlich gedichtet werden.

Die Bestellung erfolgt meist in Form schmaler, meist 1,3 m breiter Beete, welche durch 30 cm breite Steige getrennt sind.

Als Saatmethode kommt Vollsaaat und Rillensaat zur Anwendung, erstere bei den kleinen, leichten Samen (Birke, Erle, Ulme), letztere bei allen übrigen Arten.

Die Rillen werden mit verschieden geformten Rillenbrückern oder mit dem Spitzenberg'schen Rillenzieher hergestellt. Bezüglich der Tiefe der Rillen wird auf das oben bei der Saat (S. 54) Gesagte verwiesen.

Vollsaaten werden mit der Hand ausgeführt, ebenso Rillensaaten der größeren Samen, die kleineren Samen werden mit verschiedenen Vorrichtungen, am besten mit dem Sähorn ausgeführt.

Nadelholzsamen werden zum Schutz gegen das Aufzehren durch Vögel mit Mennig rot gefärbt (1 kg Mennig auf 6 kg Samen).

Die Bedeckung des Samens erfolgt durch Uebersieben oder mittelst der Spitzenberg'schen Gitterwalze, zum Schluß wird der Boden durch Festwalzen gedichtet.

Die Saatzeit richtet sich zwar im allgemeinen ganz nach der Reifezeit der Samen, in der Hauptsache kommt aber doch die Frühjahrsbestellung zur Anwendung.

Die Pflege der Saaten besteht einerseits im Schutz der empfindlichen Keimlinge, besonders: Buche, Weißtanne, Birke, Ahorn, Esche, Erle, gegen Frost und Hitze durch passende Schirme oder Belegen und Bestecken der Beete mit Reisig, andererseits im Freihalten der Beete von Unkraut.

Die Beschirmung wird allmählich immer mehr vermindert, und schließlich im Juli bei regnerischem Wetter entfernt.

Um das Auffrieren während des ersten Winters zu verhüten, müssen anfangs sehr langsam wachsende Pflanzen durch Decken mit Nadelstreu oder durch Legen von Moos und Stangen zwischen die Reihen geschützt werden.

Häufig werden Pflanzen vom Saatbeet nicht sofort ins Freie, sondern zur Erzielung stufigen Wuchses und besseren Wurzelsystems noch einmal, bisweilen auch mehrmals verschult. Meist geschieht dieses im Alter von einem Jahr, die Wiederholung dieser Maßregel erfolgt, wenn Pflanzen anfangen, sich mit Wurzeln und Kronen zu bedrängen, also nach 2—3 Jahren. Da die Pflanzen infolge der Verletzungen der Wurzeln beim Verschulen in einen kränkenden Zustand versetzt werden, brauchen sie das erste Jahr hauptsächlich zur Ausheilung der Schäden und entwickeln erst in der Folge das gewünschte Wachstum. Mit Ausnahmen der stets nur ein Jahr in der Schule belassenen Kiefern müssen die Pflanzen mindestens zwei Jahre hier bleiben, um den Zweck zu erreichen.

Für die Verschulung wird der Boden ebenso vorbereitet wie für die Saat, die Verschulung erfolgt in Gräbchen an der Leine oder mit verschiedenen Vorrichtungen (Hader'sche Verschulungsmaschine) in angemessener Entfernung.

Beim Verschulen werden die verletzten Wurzeln glatt abgeschnitten, Laubholzpflanzen erfahren gleichzeitig eine der Verminderung des Wurzelvermögens entsprechende Verkleinerung der Krone, sowie Verbesserung der Form durch Beschneiden mit Hilfe einer guten Schere. Der Schnitt zur Erzielung der Kronenform (Pyramidenschnitt!) wird auch

nach Bedarf während des Stehens in der Schule außer der Vegetationszeit wiederholt.

Die Pflege der Pflanzschulen erfolgt durch **Reinhalten** von Unkraut, sowie durch **Lockerung** des Bodens mittelst **Behackens** oder nach Umständen auch **Pflügens**.

Wenn die Pflanzen die zur Verwendung im Freien erforderliche Stärke angelegt haben, werden sie sorgfältig ausgehoben und unter strenger Ausschcheidung alles unbrauchbaren Materials nach der Größe sortiert und in Paketen von angemessener Größe (je 10, 100, 1000 Stück) in flachen Gruben an einem schattigen Ort eingeschlagen.

Bei größerer Entfernung des Verwendungsortes von den Pflanz- bzw. Saatkämpen müssen die Pflanzen vollständig verpackt werden (Kleinpflanzen in Weidenkörben zwischen Moos, Lohden in Doppelbunden, stärkere Pflanzen in einfachen Bunden).

Bei geringer Entfernung werden die Pflanzen gefahren oder getragen, zwar ohne förmliche Verpackung, aber doch stets mit sorgfältiger Sicherung der Wurzeln gegen Austrocknen, am besten durch feuchtes Moos, und Vermeidung von Beschädigung der Kronen und Stämmchen.

Auf der Kulturfläche selbst werden die Pflanzen abermals bis zur Verwendung sorgfältig eingeschlagen.

Die Pflanzung erfolgt entweder im Frühjahr oder im Herbst, letzteres namentlich in Hochlagen, wo der Schnee spät weggeht, und bei Pflanzen, welche im Frühjahr sehr zeitig austreiben, wie Lärchen.

Die Pflanzung wird entweder im Verband oder regellos ausgeführt.

Die üblichen Pflanzverbände sind der Quadratverband, der Reihenverband und der Dreiecksverband.

Bei ersterem sind die Entfernungen der Pflanzen in den Reihen und die Abstände der letzteren einander gleich; beim Reihenverband ist die Pflanzweite meist kleiner als der Reihenabstand; beim Dreiecksverband wird die Grundfigur durch ein gleichseitiges Dreieck gebildet, in dessen Ecken je eine Pflanze steht.

Unter Wachsraum versteht man das Produkt aus Reihenabstand und Pflanzweite, durch Division mit diesem Produkt in die zu bepflanzenende Fläche erhält man die Anzahl der hiefür erforderlichen Pflanzen.

Das regellose Pflanzen wird auf steinigem Boden angewendet, wo das Einhalten einer bestimmten Entfernung nicht möglich ist, sowie bei Nachbesserungen in natürlichen Verjüngungen.

Eine besondere Bodenvorbereitung für die Pflanzung findet bei den Ballenpflanzen nicht statt, indem diese nach Abschürfung des Bodenüberzuges einfach in ein entsprechend groß ausgehobenes Loch gesetzt werden.

Für die ballenlosen Pflanzen kommen hauptsächlich die Lochpflanzung und die Spaltpflanzung in Anwendung; erstere ist am verbreitetsten und wird je nach der Größe der Pflanze und Bodenart in sehr verschiedener Form ausgeführt.

Die Löcher müssen eine solche Weite und Tiefe besitzen, daß die Wurzeln in ihrer natürlichen Lage Platz finden und die Pflanze ebenso tief zu stehen kommt, als vorher, nur Kiefernjährlinge werden auf Sandboden bis an die untersten Nadeln eingesetzt. Bei starkem Unkrautwuchs müssen die Löcher besonders groß gemacht werden.

Die Löcher werden in der Weise angefertigt, daß nach Entfernung des Bodenüberzuges die obere Erde auf die eine, die untere auf die andere Seite gelegt wird. Hierauf hält

man die Pflanze in entsprechender Höhe und senkrecht in das Loch, breitet die Wurzeln vorsichtig aus, füllt nun zunächst unter Mütteln, zur Vermeidung von Höhlungen, die obere Erde ein, macht das Loch mit der unteren Erdschichte voll und festigt sodann die Erde zuerst mit der Hand und schließlich leicht mit dem Fuß.

Auf steinigem Boden wird zum Pflanzen die von geeigneten Stellen herbeigebrachte Füllerde verwendet.

Bei der Spaltpflanzung wird in dem vorher entsprechend gelockerten Boden (Grabestreifen, Rajolstreifen, gegrabene Löcher) oder unter Umständen auf leichtem Boden ohne Lockerung in Pflugfurchen mit einem keilsförmigen Instrument (Keilspaten, Pflanzholz zc.) ein genügend tiefer Spalt gemacht, in diesen die Pflanze (nur Kleinpflanzen!) gehalten und dann der Spalt durch zwei hintereinander folgende seitliche Stiche mit dem Pflanzinstrument unter gleichzeitigem Andrücken geschlossen.

Weniger verbreitet ist die Obenaufpflanzung, welche als Klapppflanzung und Hügelpflanzung vorkommt. Erstere, hauptsächlich auf bindendem strengem Boden angewendet, besteht darin, daß im Herbst aus der oberen Bodenschichte eine Plagge von quadratischer Form und 30—40 cm Seitenlänge losgestochen und umgeklappt wird. Im Frühjahr wird die Plagge in der Mitte durchstoßen und in den Spalt die Kleinpflanze unter Benützung von Füllerde eingesetzt.

Auf naffem Boden wendet man die Hügelpflanzung an, bei welcher ein Hügel von Erde auf den Bodenüberzug aufgeschüttet und in diesem die Pflanzung ausgeführt wird. Der Hügel wird zum Schutz mit zwei halbmondförmigen Rasenstücken belegt.

Bei der Rabattenpflanzung werden statt einzelner Hügel

zusammenhängende Erhöhungen durch Aushub von Gräben gebildet Sehr teure Methode!

Stecklinge sind 20—30 cm lang mit 2—3 gesunden Augen und werden aus 1—2jährigen Stammteilen oder nicht zu schwachen Aesten geschnitten.

Bei Anlage von Weidenhegen und Pappelplantagen, wo solche Stecklinge hauptsächlich Verwendung finden, wird der Boden zuerst gut rajolt, hierauf werden die Stecklinge schräg in vorgestößene Löcher so tief eingesetzt, daß die obere Schnittfläche mit dem Boden abschneidet.

§ 16. Natürliche Bestandesbegründung durch Samen.

Natürliche Holzzucht.

Sie findet sich in zwei grundsätzlich verschiedenen Methoden, nämlich 1) als Verjüngung durch Samen, 2) als Verjüngung durch Ausschlag.

Die ältere Form der Holzzucht durch Samen, bei welcher man die Besamung einer Schlagfläche durch Samenanflug von dem nebenstehenden Altbestand erwartete (Rahlschlag mit Randbesamung) findet sich heute im großen Betrieb wohl nirgends mehr, sondern lediglich die Besamung durch Bäume, welche auf der Schlagfläche selbst stehen (Femelschlagbetrieb).

Damit diese Methode durchführbar ist, müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

1. Erziehung von Bäumen, welche guten und reichlichen Samen tragen,
2. Herbeiführung eines Bodenzustandes, welcher dem Samen ein gutes Reimbett gewährt und das Gedeihen der jungen Pflanzen ermöglicht,

3. angemessenen Schutz für die jungen Pflanzen.

Die unter 1 und 2 genannten Ziele sind durch einen gut geleiteten, allmählich sich immer steigenden Durchforstungsbetrieb gleichzeitig zu erstreben, da die erhöhte Licht- und Wärmezufuhr einerseits die Samenerzeugung vermehrt und andererseits die Zersetzung des allzureichlich vorhandenen Humus herbeiführt.

Gleichzeitig kommt aber auch das Alter der zu verjüngenden Bestände in Betracht. Allzu junge Bestände tragen noch keinen oder doch nicht genügend keimfähigen Samen; wenn die Bestände andererseits ein nach den einzelnen Arten verschiedenes Alter überschritten haben, läßt die Samenerzeugung nach, außerdem verändert sich in solchen überalten Beständen infolge des Lichteinfalles die Bodenbedeckung ungünstig und erschwert die Entwicklung der jungen Pflanzen. Die Altersstufen, innerhalb welcher die Naturverjüngung am sichersten erfolgt, beträgt für die im großen Betrieb angebauten Arten etwa 80—140 Jahre, in noch höherem Alter eignet sich nur die Eiche noch zur Naturverjüngung.

Wenn ein energischer Durchforstungsbetrieb noch nicht stattgefunden hat, so beginnt die Verjüngung mit dem Vorbereitungshieb. Dieser entnimmt etwa $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ der vorhandenen Holzmasse hauptsächlich von den schwachen Stämmen, von denen eine Besamung nicht zu erwarten ist.

Die eigentliche Besamung soll durch den Dunkelschlag (Samenschlag) vermittelt werden, welcher den Schluß des durch den Durchforstungsbetrieb oder durch den Vorbereitungshieb vorbereiteten Bestandes so weit durchbricht, daß die jungen Pflanzen sich zwar entwickeln können, aber doch noch genügend Schutz gegen Frost und Hitze genießen. Er entnimmt $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ der Bestandesmasse von den stärksten

Stämmen, und wird auf zu Grasswuchs oder Verunkrautung geneigten Böden (namentlich Kalk), sowie bei empfindlichen Holzarten (Buche, Tanne) und Spätfrosthgefahr dunkler gehalten als unter entgegengesetzten Verhältnissen (u. a. namentlich bei Kiefer und Eiche).

Der Samenschlag wird der Regel nach in einem Jahre ausgeführt, in welchem die Mutterbäume Samen tragen, diese Rücksicht ist besonders bei jenen Holzarten zu nehmen, welche selten Samen tragen, namentlich bei der Buche.

Wenn durch die vorausgegangene Behandlung des Bestandes jener Bodenzustand, welcher für die Entwicklung der jungen Pflanzen geeignet ist (leichte Grassnarbe oder schwache Moosbede, Zersetzung des Rohhumus), noch nicht erreicht wurde, so muß vor dem Samenabfall noch künstliche Bodenbearbeitung durch Hacken, Eggen, Pflügen eventuell auch Schweineeintrieb zu Hilfe genommen werden.

In dem Maß als sich die jungen Pflanzen entwickeln, muß ihnen durch die Entnahme weiterer Teile des noch vorhandenen Oberstandes mittels der Nachhiebe (Richtschnitte) allmählich ein höheres Maß von Licht und Wärme zugeführt werden.

Im allgemeinen sollen die Nachhiebe nicht zu sehr beschleunigt werden, da durch übereilte Lichtung die Verjüngung leider nur zu oft gefährdet und zu Grund gerichtet wird, und weil ferner die Mutterbäume bei Schattenholzarten einen sehr bedeutend gesteigerten Zuwachs während des freieren Standes entwickeln (Lichtstandszuwachs).

Bei den meisten Holzarten werden mehrere solche Lichtungshiebe eingelegt (der erste meist im zweiten Winter nach der Besamung), bis schließlich die Räumung, d. h. die Entfernung der noch vorhandenen Mutterbäume mit Aus-

nahme der zum Einwachsen in den neuen Bestand bestimmten Ueberhälter erfolgt (Abtriebsschlag).

Der Zeitraum zwischen Einlegung des Samenschlages und Führung des Abtriebschlages schwankt je nach Holzart, Standort und Wirtschaftsgrundsätze zwischen 4 Jahren (Kiefer) und 40 Jahren (Weißtanne), er beträgt meist 10—20 Jahre.

Bezüglich des Bedürfnisses nach Lichtung giebt das Aussehen der jungen Pflanzen wertvollen Anhalt; sie muß eintreten, wenn die Blätter klein und dürrig werden und die Längstriebe statt zuzunehmen, abnehmen.

Nach der Räumung werden die unbefamt gebliebenen Stellen mit schattenertragenden oder sehr raschwüchsigem Holzarten in Form kräftiger Pflanzen verjüngt.

Dieser Femelschlagbetrieb, wie er vorstehend nach seiner schulgerechten, der Buchenwirtschaft entnommenen Form geschildert wurde, ist mannigfacher Abänderung fähig.

Je nachdem die Verjüngung sich auf größeren Flächen ziemlich gleichmäßig vollzieht oder in Form schmaler Streifen, deren jeder je eines der aufeinanderfolgenden Stadien enthält, gegen den geschlossenen Bestand weiterschreitet, unterscheidet man die Schirmschlagform und die Saumschlagform, erstere ist mehr bei Buche und Eiche, letztere bei Tanne und Fichte üblich.

Der Schirmschlag kann ferner eine möglichst gleichförmige Verjüngung auf der ganzen Fläche erstreben, indem vorwüchsige Partien durch dunkleren Schirm vorläufig in der Entwicklung zurückgehalten werden, oder er kann als Pöcher- und Gruppenwirtschaft von einzelnen Stellen ausgehen, an denen brauchbarer Jungwuchs bereits von Natur vorhanden war (Vorwuchshorste) oder wo auf künstlichem oder natürlichem Weg die Verjüngung eingeleitet wurde; ersteres

ist namentlich der Fall beim Einbau von Mischhölzern, denen ein Vorsprung gegenüber dem Grundbestand verschafft werden soll.

Von diesen Punkten aus schreitet die Verjüngung zunächst ringförmig weiter, bis schließlich die gleichmäßige Durchlichtung des Restbestandes erfolgt.

Der Femelschlagbetrieb mit langdauernder Verjüngungsperiode bildet den Uebergang zum geregelten Plänterbetrieb. Hier wird der Wald in eine Anzahl Schläge geteilt, zwischen denen der Hieb in kurzen Zwischenräumen (5—10 Jahren) wechselt. Bei jedem Hiebe werden auf der betreffenden Fläche zunächst die kranken, schlechten und außerdem die stärksten Stämme entnommen. Gleichzeitig wird auf die Pflege der entstandenen Verjüngungen durch entsprechende Lichtung, sowie auf Bestandespflege durch Durchforstung hingewirkt. Es finden sich also alle Formen der Verjüngung und Bestandespflege auf der gleichen Fläche vereinigt.

§ 17. Naturverjüngung durch Ausschlag.

Die Laubhölzer haben die Fähigkeit, nach dem Abhieb des ganzen Stammes (oder eines Teiles hiervon) aus den Stöcken und Wurzeln (eventuell auch aus den Stummeln des Schaftes) Ausschläge zu entwickeln, aus welchen ein neuer Bestand gebildet werden kann.

Von der Verjüngung durch bloßes Stummeln des Stammes wird beim Kopfholzbetrieb Gebrauch gemacht, welcher für die Forstwirtschaft im großen nicht in Betracht kommt.

Hier wird deshalb weiterhin nur von dem Niederwaldbetrieb gesprochen, welcher darauf beruht, daß die Verjüngung durch Ausschläge aus den Stöcken und Wurzeln erfolgt.

Voraussetzung ist hierbei, daß die Stöcke nicht zu alt sind und die Abnutzung des Altbestandes in einer Weise erfolgt, welche die Bildung von Ausschlägen begünstigt.

Obwohl alle Laubhölzer im Niederwaldbetrieb behandelt werden können, so findet dieser sich doch der Regel nach nur für Eiche, namentlich zum Zweck der Gewinnung ihrer Rinde (Eichenschälwaldungen), ferner für Erle in Brückern und für Weide; im südwestlichen Deutschland reiht sich noch die Edelkastanie (Anzucht von Rebpfählen) an.

Der Niederwaldbetrieb verlangt im allgemeinen kräftigen Boden, Eichenschälwald auch ein ziemlich hohes Maß von Wärme, Erlenniederwald viel Feuchtigkeit.

Die üblichen Umtriebszeiten sind für Eiche 15—25, Erle 30—40, Weidenheger 1—2 Jahre.

Der Abtrieb erfolgt für Niederwaldungen im allgemeinen im Spätwinter und Vorfrühling, Eichenschälwaldungen werden im Mai und Juni, Erlen bei Frost, Weiden im August oder Dezember gehauen bzw. geschnitten.

Die Nutzung geschieht zur Erzielung glatter Hiebflächen mit scharfen Instrumenten, bei den starken Erlen muß jedoch die Säge verwendet werden.

Wenn die Stöcke bereits sehr alt sind, so ist der Hieb im jungen Holz zu führen.

Zur Erziehung von etwas stärkerem Holz werden häufig einige glatte Stangen (Laßreitler oder Hegereiser) bis zum nächsten Abtrieb übergehalten.

Abgängig gewordene Stöcke werden durch kräftige Pflanzen, meist Heister- oder Stummelpflanzen, bei Weiden und Pappeln durch Sekreiser bzw. Sekstangen ergänzt.

Im westdeutschen Gebirgsland wird öfters nach dem Abtrieb des Niederwaldes der Bodenüberzug unter Zuhilfenahme des

schwachen Reisig verbrannt (gehaint oder geschmort) und dann zwischen den Stöcken bezw. Lohden 1—2 Jahre Fruchtbau getrieben (Roggen und Buchweizen). Diese Verbindung nennt man Hackwaldbetrieb.

§ 18. Mittelwald.

Der Mittelwald stellt eine Verbindung von Hochwald und Niederwald auf der gleichen Fläche vor und besteht aus dem niederwaldartig behandelten Unterholz und dem hochwaldartigen Oberholz.

Je nachdem das Unterholz oder das Oberholz auf der Fläche vorherrscht, unterscheidet man sehr verschiedene Formen des Mittelwaldes, welche sich bald mehr dem Niederwald, bald dem plünderartigen Hochwald nähern.

Wenn man von den Waldungen der kleinen Besitzer absteht, für welche der Mittelwald wegen der Manigfaltigkeit der Nutzung gewisse Vorzüge besitzt, so ist er bei seinen großen Ansprüchen an die Bodenkraft nur in den periodischen Ueberschwemmungen ausgesetzten Auwaldungen am Platz und verschwindet außerhalb dieser Gebiete immer mehr, da der gut behandelte Hochwald erheblich höhere Massen- und Gelderträge liefert.

Das Oberholz wird theils aus guten Laßreiteln des Unterholzes, theils durch künstlich eingebrachte Kernwüchse ergänzt. Da dieses nur beim Abtrieb des Unterholzes geschieht, so sind die Altersunterschiede der verschiedenen Klassen des Oberholzes stets gleich einem Vielfachen des Unterholzumtriebes x . Sie führen hiernach verschiedene Bezeichnungen: Laßreitel (x jährig), Oberständler ($2x$ jährig), angehende Bäume ($3x$ jährig), und so weiter folgende: Bäume, Hauptbäume, alte Bäume, doch sind keineswegs stets auch alle ältesten Klassen vorhanden.

Bei jedem Abtrieb des Unterholzes wird auch die jeweils älteste Klasse des Oberholzes vollständig, von den übrigen Klassen aber ebenfalls grundsätzlich einige Stämme, der Regel nach die schwächsten, genutzt.

Zum Unterholz wählt man, sobald einigermaßen reichliches Oberholz vorhanden ist, jene Arten, welche mit gutem Ausschlagsvermögen auch einiges Schattenerträgnis verbinden (Hainbuche, Linde, Hasel). Die Umtriebszeit des Unterholzes beträgt meist 10—20 Jahre.

Als Oberholz kommen fast alle Arten Laub- und Nadelhölzer vor, am besten eignen sich: Eiche, Ahorn, Esche, Birke, Lärche, am schlechtesten Rotbuche.

Wegen der im Mittelwald sehr verbreiteten Weide- und Grasnutzung, sowie wegen des hier meist sehr guten Reifstandes erfolgt die künstliche Nachzucht des Oberholzes fast ausschließlich auf dem Weg der Heisterpflanzung.

Bestandeserziehung.

Die Maßregeln der Bestandeserziehung bezwecken teils die Pflege des heranwachsenden Bestandes, teils zugleich auch jene des Waldbodens.

§ 19. Reinigungshiebe.

Unter Reinigungshieben (Ausläuterungen) versteht man alle Nutzungen im Material des laufenden Umtriebes bis zum Eintritt vollen Bestandeschlusses. Sie bezwecken die Entnahme solcher Holzpflanzen, welche an der Bestandesbildung nicht teilnehmen sollen.

Dieses sind entweder verkrüppelte und schlechtformige Individuen der anzubauenden Holzart, oder von Natur angeflogene fremde Arten, deren Beimischung nicht erwünscht ist.

Hierher gehört ferner der Ausschub eines etwa angebauten Bestandeschutzholzes, sowie das Durchschneiden allzudichter Verjüngungen (übersäte Fichtenbestände), welche sich deshalb nicht zu entwickeln vermögen.

Dagegen wird die Nutzung von Ueberhältern aus dem vorigen Umtrieb weder zu den Reinigungshieben noch zu den sogleich näher zu besprechenden Durchforstungen gerechnet, sondern Auszugshauung genannt.

Die Reinigungshiebe sollen bald begonnen, nicht zu scharf auf einmal ausgeführt werden und öfter wiederkehren.

Zur Vermeidung von Schneedruckgefahr kann es bisweilen zweckmäßig sein, die zu entfernenden Stämmchen nicht ganz wegzuhauen, sondern zunächst unter Belassung eines Teiles ihrer Krone zu löpfen.

§ 20. Durchforstungen und Dichtungen.

Die Durchforstungen sind Haunungen im heranwachsenden Bestand, welche folgende Zwecke verfolgen:

1. Pflege der besseren Stämme,
2. Entnahme der für die Aufgaben der Bestandes- und Bodenpflege schädlichen oder gleichgültigen Stämme,
3. Gewinnung des aus einem der beiden vorstehenden Gesichtspunkte zu entnehmenden Materiales.

Sie schließen sich unmittelbar an die Reinigungshiebe an, von welchen sie sich nicht scharf trennen lassen. Von den Verjüngungshieben unterscheiden sie sich dadurch, daß

diese die Anzucht eines neuen Bestandes unmittelbar bezwecken, während die späteren Durchforstungen den Bestand nur zur Einleitung der Verjüngung vorbereiten sollen.

Bei den ersten Durchforstungen liegt der Schwerpunkt in der Entfernung der sperrigen, schlechtformigen und schwachkronigen, aber durch Weitschen schädlichen Stämme, hieran reiht sich der Aushieb des abgestorbenen und absterbenden Materiales, namentlich soweit dieses zur Vermeidung von Insekten- und Feuergefähr aus dem Bestand entfernt werden muß (Nadelholz!). Wieweit das für Bestandes- und Bodenpflege gleichgültige Gestänge zu nutzen ist, hängt hauptsächlich von den verfügbaren Arbeitskräften und der Möglichkeit des Absatzes ab.

Bei den späteren Durchforstungen tritt mehr und mehr die Ausbildung und Pflege wertvoller Zukunftsstämme durch Umlichtung der Kronen in den Vordergrund, daneben entnimmt die Durchforstung aber stets auch das aus irgend welchen Gründen absterbende Material, sowie die sich immer wieder von neuem entwickelnden schlechtformigen und schädlichen Stämme.

Holzart, Standort und Beschaffenheit des Bestandes haben einen wesentlichen Einfluß auf den Durchforstungsbetrieb. Grundsatz ist, daß in jungen Beständen und auf geringem Boden stets vorsichtiger verfahren werden muß, als auf gutem Boden und in älteren Beständen. In mangelhaft geschlossenen Beständen, welche aus schlechtgelungenen Verjüngungen hervorgegangen sind, wird man häufig Stämme belassen, welche in Beständen von guter Beschaffenheit entfernt werden müßten.

Da das Bedürfnis nach Pflege und die Ausscheidung von Stämmen das ganze Bestandesleben hindurch andauert,

so müssen auch die Durchforstungen periodisch wiederkehren, und zwar um so häufiger, je energischer die Entwicklung des Bestandes fortschreitet.

Im allgemeinen beträgt die Zwischenzeit zwischen je zwei Durchforstungen anfangs 5—6, späterhin meist 10 Jahre.

Um einen Maßstab für die Ausführung der Durchforstungen zu besitzen, hat man die Stämme je nach ihrer Kronenentwicklung in verschiedene Klassen geteilt. Man unterscheidet hierbei zunächst zwei große Gruppen: Hauptbestand und Nebenbestand. Zu ersterem gehören jene Stämme, welche mit gut entwickelter Krone den oberen Bestandesschirm bilden und deren größte Kronendurchmesser annähernd in gleicher Höhe liegen, der Nebenbestand wird aus den zurückbleibenden, beherrschten und absterbenden Stämmen gebildet.

Eine scharfe Grenze zwischen Haupt- und Nebenbestand, sowie zwischen den verschiedenen Klassen des letzteren besteht nicht, und findet während des Bestandeslebens ein fortwährendes Herabsinken der Stämme des Hauptbestands zum Nebenbestand statt, seltener ein Emporsteigen von letzterem zu ersterem.

Bisher haben sich die Durchforstungen grundsätzlich nur im Nebenbestand bewegt, während Eingriffe in den Hauptbestand bisher streng vermieden wurden oder doch nur ausnahmsweise stattfanden.

Man unterscheidet hierbei drei Grade der Durchforstung: a) schwache Durchforstung, sie entfernt nur die abgestorbenen und absterbenden Stämme; b) die mäßige entfernt auch die unterdrückten (ganz unterständigen) und c) die starke Durchforstung auch die zurückbleibenden Stämme, d. h. jene zwischenständigen Exemplare, deren Kronen bereits mehr

oder weniger verklümmert, von zwei Seiten zusammengedrückt oder nur einseitig entwickelt sind, stets jedoch unter grundsätzlicher Erhaltung des Bestandeschlusses.

Von diesen Grundsätzen weicht die neuere Richtung nach zwei Seiten hin ab, indem sie einerseits keineswegs mit der grundsätzlichen Entfernung alles schwächeren zurückbleibenden Materiales beginnt und sich andererseits auch vor Eingriffen in den herrschenden Bestand und einer Durchbrechung des Bestandeschlusses nicht scheut, wenn es sich darum handelt, schlechtformige, schwache und abnorm breitkronige Stämme oder schwache „Peitscher“ zu Gunsten besser beanlagter Nachbarn zu entfernen.

Boden- und Bestandespflege, Nutzholzerziehung und Steigerung der Gesamtzuwachseleistung sind die Ziele des modernen Durchforstungsbetriebes, der Nutzungszweck kommt erst in zweiter Linie in Betracht.

Während die Durchforstungen im allgemeinen nur jene Stämme entnehmen, welche nach den entwickelten Grundsätzen jeweils entfernt werden müssen oder können, kommen im forstlichen Betrieb auch schärfere Eingriffe vor, welche auf einmal einen bald größeren, bald kleineren Teil des Hauptbestandes auch an gesunden und zuwachskräftigen Stämmen entnehmen und eine dauernde Unterbrechung des Kronenschlusses bezwecken.

Man nennt diese Operationen Lichtungshiebe. Ihr Ziel ist teils eine energischere Steigerung des Zuwachses, teils Beschaffung von größeren Holzmassen, als auf dem Weg der Durchforstung erreichbar ist, öfters will man auch beide Zwecke verbinden (Seebachs modifizierter Buchenhochwald). Bisweilen werden solche Lichtungen in der Absicht eingelegt, um unter dem Schutz des Altholzes

späterhin den zukünftigen Bestand zu begründen. Eine besondere Form dieser letzteren Art ist Wagener's Lichtwuchsbetrieb.

Die Lichtungshiebe sind tiefgreifende Eingriffe in die Bestandeseentwicklung und veranlassen, sobald sie einigermaßen energisch durchgeführt werden, auch wesentliche Veränderungen des Bodenzustandes.

Um Schädigungen des letzteren zu vermeiden, wird häufig, jedoch nicht immer (Schattenhölzer!), ein Bodenschutzholz angebaut.

Das Urteil über die Zweckmäßigkeit der Lichtungshiebe ist noch nicht abgeschlossen, im allgemeinen dürfte jedoch die allmähliche Steigerung, wie sie beim neueren Durchforstungsbetrieb erstrebt wird, hinsichtlich des Gesamtzuwachses und für die Bewahrung der Produktionsfähigkeit des Bodens mehr leisten, als die plötzlichen Lichtungen.

§ 21. Aestung.

Die Pflege des Einzelstammes durch Entfernung von Aesten bezweckt: a) Steigerung des Nutzwertes, b) Beseitigung von Nachteilen, welche durch beschirmende oder reibende Aeste veranlaßt werden, c) Gewinnung der Aeste selbst als Futter-Streu oder Feuerungsmaterial. Letzterer Zweck kommt innerhalb Deutschlands für den forstlichen Betrieb nur in sehr untergeordnetem Maß in Betracht.

Die Wegnahme beschirmender Aeste findet sich an Straßen, Felbrändern, sowie in Verjüngungen, in letzteren teils zur allmählichen Beseitigung des Schirmes bei sehr stark- und tiefbeasteten Samenbäumen, deren Fällung noch nicht zulässig erscheint, teils bei Weichhölzern in Verjüngungen zur allmählichen Erstarkung der schwank in die Höhe getriebenen wertvolleren Nachbarn.

Die Aestung zur Steigerung des Nutzwertes der betreffenden Stämme soll sich nur auf die Entfernung der dünnen Aststummel, sowie der untersten schwachen, grünen Aeste beschränken und nicht auf sämtliche Stämme erstrecken, sondern nur auf jene, welche seinerzeit den Haubarkeitsbestand bilden.

Die Aeste sollen der Regel nach durch einen glatten Schnitt dicht am Stamme weggenommen werden, nur bei Entnahme starker, schirmender Aeste ist zur Vermeidung von Faulstellen die Belassung von Stummeln zweckmäßig, wenn die Stämme innerhalb weniger Jahre gefällt werden sollen.

Bei Aestung zur Hebung des Nutzwertes sollen die zu entnehmenden Aeste nicht stärker sein als 5 cm.

Zur Vermeidung von Faulstellen werden bei Laubhölzern die Schnittflächen geteert.

Die Aestungen werden während der Vegetationsruhe (Oktober—Februar) ausgeführt.

§ 22. Bodenpflege.

Als Maßregeln, welche der Bodenpflege dienen, sind schließlich noch zu erwähnen:

Anlagen von Sickergräben (Horizontalgräben), um an trockenen und steilen Hängen das Regen- und Schneewasser allmählich zu verteilen; in diesen Gräben sammelt sich auch das abgefallene Laub, weshalb sie auch Laubfanggräben genannt werden.

Ferner gehören hieher noch die Waldmäntel. Diese sind entweder natürliche Schirmwände durch Belassung eines geschlossenen Bestandesstreifens von 5—10 m Breite vor Verjüngungen oder von schwach durchforsteten Bestandesstreifen in den Stangenhölzern an den West- und Südwesträndern. Dofers werden solche Waldmäntel auch künstlich begründet

Forstschutz.

Unter Forstschutz versteht man die Sicherung des Waldes gegen widerrechtliche Eingriffe der Menschen, sowie gegen äußere Einwirkungen der Natur, soweit diese vom Waldeigentümer selbst ausgeübt werden kann, während die von seiten der Staatsgewalt zu ergreifenden Maßregeln in das Gebiet der Forstpolitik und des Forstrechtes gehören.

§ 23. Schutz gegen Angriffe von seiten des Menschen.

Die Grenzen, Eigentums- und Berechtigungs-
grenzen, müssen durch künstliche und natürliche Grenzzeichen scharf und unzweifelhaft bezeichnet sein. Natürliche Grenzzeichen sind: Grenzbäume (schlecht), Wasserläufe, Schluchten, Höhenrücken. Weil zu unbestimmt finden die natürlichen Grenzzeichen nur wenig mehr Anwendung, sondern sind fast allenthalben durch die künstlichen Grenzzeichen: Erdbügel, Steine, eiserne Grenzstangen und Gräben ersetzt; Hügel und Steine werden außerdem noch durch weitere Merkmale (Hügel durch eingesenkte Drainröhren, Steine durch untergelegte Stücke Glas, Kohlen zc.) gesichert.

Die Grenzzeichen werden fortlaufend numeriert, genau vermessen, aufgezeichnet und beschrieben (Grenzbeschreibungen).

Alle Handlungen zur Festlegung oder Erneuerung der Grenze werden der Regel nach unter Zusammenwirken der Anlieger und auf gemeinschaftliche Kosten besorgt.

Zum Schutz der Grenzen dient der Aufhieb des Grenzzuges, so daß man von einem Grenzzeichen zum anderen sehen kann, sowie die periodischen Besichti-

gungen der Grenzen, verbunden mit sofortiger Abstellung aller vorgefundenen Gebrechen.

Unter Forstdiebstahl (Forstfrevel) versteht man die Entwendung von Erzeugnissen des Waldes, solange diese noch nicht aufgearbeitet oder zum Verkauf zugerichtet sind. Ist letzteres bereits der Fall, so stellt die Entwendung gemeinen, nach dem allgemeinen Strafgesetzbuch zu bestrafenden Diebstahl dar, während Forstdiebstahl (Forstfrevel und Forstpolizeiübertretungen) nach Specialgesetzen (Forstgesetzen, Forstdiebstahlsgesetz, Feld- und Feldpolizeigesetz) geahndet werden.

Die Sicherung gegen Forstdiebstahl besteht einerseits in allgemeinen Vorbeugungsmaßregeln, welche den Antrieb zu solchen Handlungen vermindern (Fürsorge für die Möglichkeit, Holz- und anderer Forstprodukte rechtzeitig in rechtmäßiger Weise zu beziehen, ordnungsmäßige Gewöhnung an gewisse Nebennutzungen, welche außerdem in unrechtmäßiger Weise ausgeübt zu werden pflegen, wie Sammeln von Beeren, Pilzen, Leeseholz, Gewährung von Streu in Notjahren, Befriedigung des Holzbedarfes der ärmeren Bevölkerung durch billige Abgabe geringwertiger Holzsortimente u. s. w.), andererseits in ausreichender Beschützung des Waldes durch eine genügende Anzahl von Beamten, unterstützt durch eine wirksame Forststrafgesetzgebung.

§ 24. Schutz gegen Waldbrände.

Waldbrände entstehen meist durch Unvorsichtigkeit und Fahrlässigkeit, oft genug liegt aber auch böswillige Brandstiftung vor. Eine recht beträchtliche Anzahl von Waldbränden wird ferner durch Flugfeuer aus Lokomotiven veranlaßt.

Die meisten Waldbrände ereignen sich im März und April bei größerer Trockenheit, so lange der Bodenüberzug noch trocken ist, ferner im Hochsommer bei anhaltender Dürre. Gefährdet sind namentlich die jüngeren Nadelholzbestände, weil bei ihnen nicht nur der Bodenüberzug verbrennt, sondern meist auch die ganzen Pflanzen vernichtet werden. Da die Fichtenbestände im allgemeinen mehr in frischen Lagen vorkommen, so sind die Kiefern-Schonungen und -Düdungen am meisten der Feuersgefahr ausgesetzt.

Man unterscheidet folgende Arten von Brandschäden: Bodenfeuer (Rauffeuer), wenn nur der Bodenüberzug verbrennt, Wipfel- oder Kronenfeuer, wenn das Laub und die Zweige von Feuer heimgesucht werden, bei Stammfeuer verbrennen die Stämme selbst oder werden wenigstens stark beschädigt. Stark humushaltige Bodenschichten, namentlich Torfmoore, geraten zuweilen selbst in Brand (Erdfeuer).

Zur Sicherung gegen Feuer dienen folgende Vorbeugungsmaßregeln: 1) Anlage eines planmäßigen Schneisen-Netztes mit genügend breiten Wegen, 2) Anbau von Feuermänteln aus Birken, Alazien, Pappeln am Rande der Nadelholzdüdungen, sowie auf den Sicherheitsstreifen der Eisenbahnen, 3) Reinhalten der Wege und Sicherheitsstreifen von Reisig und nach Bedarf Wundhacken oder Wundpflügen, 4) polizeiliche Verbote des Feuermachens und des Rauchens im Wald während der warmen Jahreszeit, 5) Forderung einer Konstruktion der Lokomotiven, welche den Funkenflug vermindert, und vorsichtiger Handhabung des Heizens der Lokomotiven im Walde, 6) Strenge Aufsicht bei trockener Zeit, nach Bedarf Aufstellen von Feuermachern auf hohen Punkten. Das Löschen eines entstandenen Feuers erfolgt

bei Bodenfeuer durch Ausschlagen mit Reifern oder Bewerfen mit Erde, wobei man das Feuer an den Flügeln einengt, bei Wipfel- und Stammfeuer sucht man das Feuer von Gestellen oder Wegen aus durch Fällung von Stämmen abzuschneiden, im schlimmsten Fall muß man zur Anlegung eines Gegenfeuer greifen, welches infolge des Luftzuges dem ersten Feuer entgegenläuft und so einen holzleeren Streifen schafft. Erdfeuer sucht man durch Ziehen von Gräben abzuschneiden. Alle Brandstellen müssen solange bewacht werden, bis jede Gefahr neuen Aufloderns vorüber ist.

§ 25. Schutz gegen Säugetiere und Vögel.

Von den Säugetieren kommen als schädlich in Betracht: a) das Weidevieh, b) das Wild, c) verschiedene Nagetiere, namentlich Mäuse.

Das Weidevieh schadet durch: Abbeißen und Verzehren von Knospen, Blättern und Trieben, Kostreten des Bodens an Hängen, Verletzung der Tagwurzeln, Umbiegen von Berten und durch Beschädigungen von Gräben, Böschungen und Wegen u. s. w.

Für den Wald ist unter den Haustieren die Ziege durch das Benagen der Holzpflanzen bei weitem am schädlichsten, an sie reiht sich unmittelbar das Schaf an. Rindvieh und Pferde ziehen Gras vor, verbeißen aber auch Holzpflanzen und schaden außerdem durch Treten. Den geringsten Schaden verursachen Schweine (Verzehren von Mast, Auswählen schwacher Pflanzen), sie nützen vielmehr häufig durch Bodenlockerung und Verzehren von Raupen und Mäusen. Ziegen und Schafe sollten vom Betreten des Waldes ganz ausgeschlossen sein, die übrigen Tiergattungen dürfen nur in jene Waldteile, in welchen sie nicht

oder doch nur wenig schaden können (Ausschluß aller Verjüngungen von der Einleitung der Besamung, bis sie dem „Maule des Viehes entwachsen“ sind, sowie gefährdeter Vertlichkeiten, wie steile Hänge mit lockerem Boden); die Weide darf nur mit einer genau bestimmten Stückzahl unter Aufsicht eines Hirten ausgeübt werden, für den Auftrieb sind, soweit die öffentlichen Wege nicht ausreichen, besondere Triftwege zu bezeichnen.

Unter den jagdbaren Tieren steht, von den im Wald seltener vorkommenden Kaninchen abgesehen, hinsichtlich seiner Schädlichkeit das Reh wild durch Verbeißen junger Holzpflanzen und die hierdurch verursachte Hemmung des Kulturbetriebes, sowie durch Fegen an künstlich eingebrachten Holzarten, oben an. Nur wenig besser verhält sich das Rotwild, welches außer durch Verbeißen und Schlagen noch durch Schälen von Stangenorten (namentlich Fichten, aber auch Kiefern und Buchen) in einzelnen Waldgebieten außerordentlichen Schaden anrichtet (Beeinträchtigung der Nutzholzerzeugung, Anlaß zu Pilzerkrankungen und Schneebruch). Das Kaninchen benagt fast alle Holzarten, schädigt die Kulturen durch seine Gänge und ist namentlich in Forstgärten außerordentlich lästig. Erheblich weniger gefährlich ist der Hase durch Benagen der Rinde und Verbeißen junger Laubholzpflanzen, von Baumschulen muß er durch entsprechende Einfriedigung fern gehalten werden. Schwarzwild wird schädlich durch Aufzehren der Mast, namentlich in künstlichen Saaten, sowie durch das Ausbrechen schwächerer Pflanzen.

Der beste Schutz gegen Wildschaden besteht stets in einem angemessenen Abschuß, verbunden mit ausgiebiger Einfriedigung der Kulturen (am besten Drahtgeflechte oder Spriegelzaune, bloße Hürbengatter sind

von geringem Nutzen, namentlich wenn sie um große Flächen angebracht werden). Auf Kulturen kommt noch das Leeren und das Verwittern mit verschiedenen Anstrichen (Ochsenblut, Schweineböinger und Kalkmilch) oder Raupenleim in Betracht. Einzelne wertvolle Pflanzen lassen sich durch Umwickeln mit Berg, eventuell durch Anbringen von Umwehrungen schützen. Gegen das Schälen hilft am besten das Fällen von Stangen in den Dickungen, in denen das Wild zu stehen pflegt, damit erstere benagt werden; das Holfeldsche Wildpulver als Zugabe zur Fütterung ist nicht von durchgreifendem Erfolg.

Unter den Nagetieren sind die Mäuse am gefährlichsten, welche durch Benagen der Rinde und Pflanzen oft ganz gewaltigen Schaden in den Laubholzkulturen anrichten, weniger erheblich ist der Schaden durch Aufzehren der Samereien. Von den Mäusen kommen verschiedene Arten im Wald vor, und zwar in großer Anzahl von den langschwänzigen Mäusen: die Waldmaus (*Mus silvaticus*), von den kurzschwänzigen Mäusen: die Mötelmaus und Feldmaus (*Arvicola glareolus* und *Arvicola arvalis*); die Bühkratte oder Mollmaus (*Arvicola amphibius*) ist als Einzeltier am unangenehmsten und benagt die stärksten Pflanzen, kommt aber nicht in so großen Massen vor, als die übrigen Arten.

Als Vorbeugungsmaßregel gegen Mäuse empfiehlt sich namentlich ein Kulturbetrieb, welcher starken Grasswuchs hintanhält (Vermeidung zu lichter Stellung der Schläge), und die Ausführung der Saaten im Frühjahr statt im Herbst. Bei vorhandener Mäuseplage vermag nur das Vergiften (Strychnin- oder Arsenikweizen) einige Linderung zu schaffen.

Von dem durch Vögel veranlaßten Schaden ist nur

das Aufzehren der Nadelholzfämereien durch Finken von größerer Bedeutung, hiegegen schützt das Färben mit Menig (vergl. oben S. 59).

§ 26. Schutz gegen Insekten.

Die Insekten enthalten eine ziemlich Anzahl von teilweise in ganz außerordentlichem Maße schädlichen Arten, wirksame Gegenmittel stehen jedoch nur in wenigen Fällen zur Verfügung.

Die gefährlichsten Feinde des Waldes sind:

1. Käfer.

- a) Der **Maikäfer** und zwar sowohl der gemeine Maikäfer, Feldmaikäfer (*Melolontha vulgaris*), als der Waldmaikäfer (*Melolontha hypocastani*), ersterer hat je nach den Gegenden, alle 3—4 Jahre, letzterer alle 4 bis 5 Jahre Flugjahr.

Der Käfer schadet durch Verzehren der Blätter von Laubholz, nimmt aber auch die Nadeln der Lärche und Fichte, sowie die männlichen Blüten der Kiefer. Weit gefährlicher ist jedoch die Larve, der **Engerling**, welcher die Wurzeln krautiger Gewächse und von Holzpflanzen benagt; feine Wurzeln werden abgebissen, kräftigere ihrer Rinde beraubt und so aus guten Kulturen häufig Debungen geschaffen, auf denen vor dem Verschwinden der Maikäfer aus Nahrungsmangel jede Neukultur aussichtslos ist.

Vorbeugungsmittel: Vermeidung großer Kahlflecken und von Bodenverwendung in Flugjahren. Verteilungsmaßregel: Konsequentes Sammeln der Käfer.

- b) **Großer brauner Rüsselkäfer** (*Hylobius abietis*). Der Käfer schadet durch den Fraß an jungen 3—5jährigen Nadelhölzern.

Vorbeugungsmaßregeln: Sorgfältiges Roden der Stöcke einschließlich der feineren Wurzeln, an welchen sich die Larve entwickelt, mehrjährige Schlagruhe vor der Kultur.

Vertilgung: Ziehen von 20 cm tiefen Fanggräben um die Kulturen in der Ebene, Auslegen von Fangknüppeln und Fangrinde auf den Schlägen, welche periodisch erneuert werden.

- c) **Kiefernrüffelkäfer** (Kleiner br. K.) (*Pissodes notatus*). Die Larve lebt unter der Rinde 2—10jähriger Kiefern, welche hiedurch getötet werden.

Das als Vertilgungsmaßregel empfohlene Ausreißen und Verbrennen der befallenen Kiefernpflanzen ist nicht von durchgreifendem Erfolg begleitet.

- d) **Harzrüffelkäfer** (*Pissodes harcyniae*), befällt die Tanne und Fichte im Altholzalter und bringt sie zum Absterben. Die befallenen Stämme müssen rasch eingeschlagen und abgefahren werden.
- e) **Waldb Gärtner**, schwarzer Kiefernmarkkäfer (*Hylesinus piniperda*). Die jungen Käfer höhlen die jüngsten Kieferntriebe durch Verzehren des Markes aus, welche dann vom Wind abgebrochen werden, wodurch die Baumtronen ein eigentümliches, cypressenähnliches Aussehen bekommen.

Vorbeugungsmaßregel: Entfernung des gefällten Holzes nach der Schwärmzeit (März und April).

- f) **Gestreifter Nadelholzbohrkäfer** (*Tomicus lineatus*). Die Larven fressen im kränkelnden oder gefällten Nadelholz sog. Leitergänge, in welchen sie sich schließlich verpuppen. Der Nutzwert des Holzes wird hiedurch sehr beeinträchtigt.

Vorbereitungsmittel: Sofortige Entrindung des in der Saftzeit gefällten Holzes.

- g) **Fichtenborlenkäfer, Buchdrucker** (*Tomicus typographus*). Die Larve lebt unter der Rinde der Fichte. Der Regel nach werden nur kränkelnde (geschobene, geworfene) Stämme befallen und zum Absterben gebracht, bei Massenvermehrung befällt der Käfer auch gesunde Stämme.

Vorbereitungsmaßregeln: Rechtzeitige Entfernung aller kränkenden Stämme und Windwürfe, sowie Entrindung alles während des Sommers im Wald liegenden Holzes.

Verteilungsmaßregeln: Werfen von Fangbäumen im Sommer, Entrinden, sobald sie belegt sind, und Verbrennen der Rinde.

2. Hautflügler.

- h) **Kiefernblattwespe** (*Lophyrus pini*). Die Raupen befallen die Kiefernadeln, anfangs werden die Mittelrippen stehen gelassen, später wird die ganze Nadel verzehrt.

Verteilungsmaßregel: An niederen Kiefern Zerquetschen der Klumpenweise zusammensitzenden Afterraupen.

3. Schmetterlinge.

- i) **Kiefernspinner** (*Gastropacha pini*). Die Raupen erscheinen im August, fressen schwach an den Nadeln der Kiefern, wandern zum Winterquartier unter die Bodendecke, kommen im März wieder hervor und fressen dann bis zum Juni.

Verteilungsmaßregel: Gürtel von Raupenleim in Brusthöhe, welche die Raupen nicht überschreiten können, wenn sie, aus dem Winterlager kommend, wieder nach oben wandern.

- k) Buchenspinner, Rotschwanz (*Dasyochira pudibunda*). Die Raupe veranlaßt im August oder September oft auffallenden, aber bedeutungslosen Nahlfraß in Buchenbeständen.
- l) Nonne (*Liparis monacha*). Die Raupe befrißt im Mai und Juni die Nadeln und Blätter von: Fichte, Kiefer, Buche, Eiche, Birke und fast allen anderen Holzarten. Die fadenspinnenden Räumchen werden verweht und fressen dann auf Kulturen und Schonungen. Bei Massenvermehrung oft ungeheueren Schaden verursachend, namentlich in Fichtenbeständen.
- Sichere Verteilungsmaßregeln fehlen, empfohlen wird am meisten energisches Leimen bei Beginn des Fraßes.
- m) Kieferneule (*Trachea piniperda*). Die in der Jugend fadenspinnenden Raupen befreßen im Mai und Juni die Kiefernadeln bis zur Scheide.
- n) Kiefernspanner (*Fidonia piniaria*). Die Raupe lebt in Kiefernstangenorten, frißt von Juli bis Oktober an den Nadeln, welche sie anfangs benagt, später durchbeißt und von denen sie nur den Stumpf frißt.
- o) Eichenwickler (*Tortrix viridana*). Die Raupe verursacht häufig im Frühjahr Nahlfraß in Eichenbeständen.
- p) Kieferntriebwickler (*Retinia buoliana*). Die Eier werden an Kiefernterminalknospen gelegt, die Raupe frißt im Frühjahr nacheinander mehrere sich krümmende oder auch absterbende Triebe aus.
- q) Lärchenminiermotte (*Coloophora laricella*). Die Minierraupe lebt im Herbst in einer ausgehöhlten Lärchenadel, im Frühjahr in einem aus zwei Nadeln gebil-

deten Saft. Der Fraß ist im Frühjahr besonders auffallend, indem die ausgefressenen Nadeln an der Spitze weißlich und leicht geträufelt aussehen.

Neben diesen schädlichen Insekten kommen für den Forstschutz auch nützliche Insekten in Betracht.

Diese sind teils Raubinsekten, teils Schmarozer, letztere besitzen die größte Bedeutung, da sie durch ihre Massenvermehrung das Ende vieler großen Insektentalamitäten herbeiführen.

Zu den Raubkäfern gehören namentlich verschiedene Käfer, wie *Calosoma sycophanta*, Puppenräuber (Feind der Raupen von Nonne, Kiefernspinner und Forleule), ferner verschiedene Carabiden (Laufkäfer). Als Parasiten kommen in Betracht mehrere Arten von Schlupfwespen (*Ichneumonidae*) und Raubfliegen (*Tachinae*).

§ 27. Schutz gegen Pilze.

Als Feinde der Forstkulturgewächse aus der Pflanzenwelt sind besonders die an Waldbäumen schmarozenden Pilze zu rechnen und zwar um so mehr, als man ihnen ziemlich machtlos gegenübersteht. Die den forstlichen Betrieb ebenfalls oft recht erschwerenden Forstunkräuter lassen sich ungleich sicherer und erfolgreicher bekämpfen.

Die wichtigsten parasitischen Pilze sind folgende:

- a) **Kienzopf der Kiefern** (*Peridormium pini*) wuchert im Rindengewebe der Kiefer und veranlaßt den Kienzopf. Die befallenen Stämme sind zu entfernen.
- b) **Weißtannenpilz** (*Aecidium elatinum*) erzeugt den Hexenbesen der Weißtanne und den Krebs der Weißtanne (einseitige oder um den Schaft herumgehende bor-

fige Auftreibungen, unter denen sich häufig Faulstellen befinden).

Vorbeugungsmittel: Konsequenter Ausschub aller Krebsstannen in allen Altersstufen.

- c) **Wurzelschwamm** (*Trametes radiciperda*) verursacht an Kiefer, Wehmuthskiefer und Fichte die verderblichste Form der Rotfäule.
- d) **Kiefernbaumschwamm** (*Trametes pini*) erzeugt die Ring- oder Kernschale an älteren Kiefern, Buchen und Fichten. Am stehenden Stamm kenntlich durch die aus Astlöchern hervortretenden konsolenförmigen Fruchtträger.

Vorbeugungsmittel: Verhütung der Beschädigung durch frevelhaftes Abhacken (Abbrechen) grüner Zweige durch Peseholzsammler, um das Eindringen der Pilzsporen zu verhindern. Ferner Ausschub der befallenen Stämme, um die weitere Verbreitung von Sporen, sowie die fortschreitende Entwertung des Holzes zu vermeiden.

- e) **Lothporling** (*Polyporus vaporarius*) zerlegt das Holz der Fichte und Kiefer zu einer braunen Masse.
- f) **Hallimasch** (*Agaricus melleus*) wuchert in Form weißer Häute zwischen Rinde und Holz sämtlicher Nadelhölzer, namentlich in ganz jugendlichem Alter, aber auch bei älteren Stämmen, veranlaßt Aufplatzen der Rinde, Harzerguß und Tod.

Ausroden und Verbrennen der befallenen Pflanzen.

- g) **Lärchenpilz** (*Peziza Willkommii*) verursacht die sog. Lärchenkrankheit, kenntlich durch spindelförmige, oft tief-rissige, von Harz überflossene Auftreibungen am Schaft und an Ästen der Lärche.
- h) **Kiefernshüttepilz** (*Lophodermium pinastri*) tötet

die Nadeln der Kiefern, findet sich in allen Altersstufen, wirkt besonders verheerend an 2—6jährigen Kiefern-
kulturen bei wiederholter Vernichtung der Assimilations-
organe.

Vertilgungsmittel: Neuerdings Besprühen der Pflanze mit Vordelaifer Brühe (Mischung einer Lösung von Kupfervitriol mit Aetzalkali) empfohlen.

- i) Buchenkotyledonenpilz (*Phytophthora omnivora*) entwickelt sich besonders in den Kotyledonen der Buche, aber auch in jenen der Ahorne und Nadelhölzer; diese werden hierdurch zunächst schwarz gefärbt und dann getötet.
- k) Verschiedene *Polyporus*-Arten: *P. sulfureus*, *dryadeus* und *igniarius* zerstören das Holz der Eiche und anderer Laubhölzer.
- l) Eichenwurzelstöter (*Rosellinia quercina*) veranlaßt das Verbleichen und Welkwerden der Blätter von 1- bis 2jährigen Eichen, tötet die Wurzeln.
- m) *Nectria ditissima* erzeugt an Rotbuche, aber auch an anderen Laubhölzern krebsartige Erkrankungen und Auftreibungen der Rinde. Ausstich der befallenen Stämme.

§ 28. Schutz gegen Forstunkräuter.

Als Forstunkräuter bezeichnet man alle im Wald spontan, mehr oder minder gesellig auftretende Kleingewächse, welche die Anzucht der forstlichen Kulturpflanzen erschweren.

Hierher gehören verschiedene Gräser, Heide, Heidel- und Preiselbeeren, Brombeeren, Farnkräuter, Waldrebe, Geißblatt, Johanniskraut, Weidenröschen, Faulbaum x.

Der Schaden besteht in: 1) Verwurzelung und Verfilzung der obersten Bodenschichte, wodurch die Besamung erschwert

und die Bodenbearbeitung verteuert wird. 2) Bildung von Rohhumus und hiedurch bedingter Herabminderung der Produktionsfähigkeit des Bodens. 3) Austrocknung und Verangerung des Bodens. 4) Verbämmung bereits vorhandener Pflanzen und Beherbergung forstschädlicher Tiere, namentlich Mäuse. 5) Erzeugung von Deformationen durch Umwinden.

Der sicherste Schutz gegen solche Forstunkräuter besteht in einer vorsichtigen Wirtschaft, welche plötzliche starke Lichtungen, sowie längere Freistellung des Bodens vermeidet, also langsame und dunkle Schlagführung, namentlich auf kräftigerem Boden, sowie rasche Aufforstung der Kahlfächen mit sicheren, wenn auch anscheinend teureren Kulturmethoden an allen gefährdeten Dertlichkeiten.

Als Verteilungsmaßregeln kommen: Ausrupfen, Abschneiden, Köpfen, Abhieb, Uebererden, Ausroden zc. in Betracht.

§ 29. Schutz gegen Elementarereignisse.

Als solche schädliche Ereignisse, welche im Wald oft ungemainen Schaden anrichten, sind zu nennen: Sturm, Schnee, Frost und Hitze.

Der Sturm tritt entweder in Form heftiger Luftbewegung auf größeren Gebieten gleichmäßig oder in jener von Wirbelwinden örtlich beschränkt, oft nur in Bahnen von 20—50 m Breite, auf.

Während erstere in Deutschland mit sehr geringen Ausnahmen aus W, SW oder NW kommen, können letztere aus allen Richtungen auftreten.

Die Stürme sind am verhängnisvollsten, wenn der Boden durch vorausgegangene Regengüsse aufgeweicht ist und die Wurzeln nur geringen Halt haben.

Die Stämme werden durch die Gewalt des Windes bald ganz geworfen (Windwurf), bald in verschiedener Höhe über dem Boden gebrochen (Windbruch); letztere Form ist wegen der Entwertung des Holzes die gefürchtetste. Je nach der Intensität unterscheidet man: Einzel-, Kester-, Gassen- und Massenbruch (oder =Wurf).

Ein Schutz gegen Sturmgefahr ist nur innerhalb beschränkter Grenzen möglich, da die verheerenden Orkane aller menschlichen Kunst spotten.

Die Vorsichtsmaßregeln sind teils solche, welche die Bestände sturmfester zu machen suchen (Mischung flachwurzelnder mit tiefwurzelnder Holzarten und kräftige Durchforstung, um eine allseitige gute Entwicklung des Wurzelsystems, sowie stufige Schaft- und Kronenbildung zu erzielen), teils bezwecken sie direkten Schutz, indem gegen die Hauptsturmrichtung stets eine Wand von Stämmen stehen bleibt, welche durch den ständigen Widerstand gegen Wind ein besonders kräftiges Wurzelsystem auf der Hauptwindrichtung entwickelt hat. Zu letzteren Mitteln gehört vor allem Abtrieb der Bestände in einer der Hauptwindrichtung entgegengesetzten Richtung, im allgemeinen also von O oder NO gegen W oder SW, Stehenlassen eines Windmantels an Feldgrenzen und künstliche Bildung eines solchen Randes allmählich sich besonders kräftig entwickelnder Stämme durch Loshiebe, d. h. Abtrieb von schmalen (20—40 m) breiten Streifen rechtwinkelig zur Hauptsturmrichtung im Stangenholzalter. Größere Flächen nahezu gleichaltriger Bestände werden hiedurch in Hiebszüge zerlegt.

Durch Schnee, welcher sich im nassen, großflodigen Zustand wie eine zusammenhängende Schneedecke auf die Kronen lagert und dadurch ein Umbiegen und Brechen der Stämme veranlaßt (namentlich wenn durch eintretenden

Frost die Dauer der Belastung verlängert wird), leiden besonders 20—60jährige Nadelhölzer in mittleren Höhenlagen (400—700 m). Laubhölzer sind, weil im Winter unbelaubt, der Gefahr durch Schneebruch- und Druck weniger ausgesetzt. Hier wird nur ungewöhnlich früh oder spät eintretender Schnee schädlich.

Gegen Schnee ist Schutz nur in beschränktem Maße möglich. Soweit thunlich, wird man den Anbau der gefährdeten Holzarten, wenigstens in reinen Beständen, in derartigen Lagen vermeiden; dieses gilt namentlich von Höhenlagen von 200—400 m für die hier besonders gefährdete Kiefer, welche mit Fichte zu mischen ist, wenn sie aus waldbaulichen Rücksichten kultiviert werden muß, damit die Fichte nach dem Ausbrechen der Kiefer die Lücken deckt. Dagegen läßt sich diese Maßregel für die Fichte nur in beschränktem Maße anwenden, da sie in den Höhenlagen von 400—900 m die einzige für den Großbetrieb in Betracht kommende Holzart ist. Hier ist nur Verminderung der Schneebruchgefahr durch Hinwirken auf die Ausbildung allseitig gut entwickelter Kronen und kräftigen Wuchses möglich. Hiefür kommen in Betracht: Begründung der Bestände durch Einzelpflanzung, sowie frühzeitig beginnende und häufig wiederkehrende Durchforstung.

Nicht verhütet werden kann jedoch auf diese Weise der Wipfelbruch, welchem die Fichte und Tanne unter allen Umständen ausgesetzt bleiben.

Gegen Hitze und Frost schützen gleichmäßig alle Maßregeln, welche einerseits eine zu heftige Insolation, andererseits die Wärmeausstrahlung verhindern oder beschränken.

Am bedenklichsten sind die Gefahren durch Frost und Hitze während der ersten Lebensjahre. Allmähliche Ver-

jüngung unter dem Schutz des Altholzes, oder Aufbau eines besonderen Schirmes lassen sich im großen anwenden, künstliche Beschirmung durch Bestecken mit Reifern, Bedecken mit Schattengitter im Sommer, Decken mit Laub zc. im Winter kommen nur in kleinerem Maßstab bei Saat- und Pflanzkämpfen in Betracht.

Als spezielle Formen der Frost- und Hitzeschäden sind noch anzuführen: die Forstrisse, das Ausfrieren der jungen Pflanzen und der Rindenbrand.

Fostrisse (Eisklüfte) sind der Länge nach verlaufende Aufberstungen infolge intensiver Winterkälte, welche von der Rinde aus beginnen und sich nach innen fortsetzen. Dieses Aufbersten wiederholt sich öfters und veranlaßt an den Ueberwallungsändern schnabelförmige Vorsprünge (Frostleisten), am häufigsten finden sich solche bei der Eiche.

Das Ausfrieren findet bei schwachen Pflänzchen auf lockerem Boden in schneearmen Wintern oder im Frühjahr bei grellem Temperaturwechsel zwischen Tag und Nacht statt. Durch die Volumenvermehrung beim Gefrieren werden die Pflänzchen gehoben, beim Auftauen setzt sich der Boden, und die Pflanzen fallen schließlich um, wenn sich dieser Vorgang öfters wiederholt.

Schutz: Vermeidung starker Lockerung im Spätsommer und Frühherbst durch spätes Jäten und Bedecken des Bodens zwischen den Pflanzen oder Pflanzreihen mit Laub, Nadeln, Moos zc.; zwischen Pflanzreihen können auch Stangen gelegt werden.

Der Rindenbrand tritt bei glattrindigen Holzarten, namentlich Buche, Eiche, Ahorn und Fichte auf, wenn diese im mittleren oder späteren Alter plötzlich gegen Westen freigestellt werden.

Die Folge des Rindenbrandes besteht in Aufreißen und Ablättern der Rinde, Saftzerfetzung an dieser Stelle und Trockenfäule.

Forstbenutzung.

Unter Forstbenutzung versteht man die Gewinnung, Formung und Verwertung, sowie den Transport der Erzeugnisse des Waldes, soweit diese Tätigkeiten einen Teil des forstlichen Gewerbes darstellen; der Umfang dieses Gebietes ist zeitlich und örtlich sehr verschieden.

Ofters werden die Forstprodukte vor der Verwertung von seiten des Waldbesitzers noch zu Halbfabrikaten verarbeitet (Sägmühlenbetrieb, Verkohlung, Teerschmelerei u.), die Darstellung des hierbei anzuwendenden Verfahrens ist Aufgabe der Forstechnologie, welche einen besonderen Abschnitt der Forstbenutzung bildet.

§ 29. Eigenschaften des Holzes.

1. Gewicht. Dieses hängt ab von: Holzart, Alter, Stammteil, Standorts- und Wachstumsverhältnissen und Wassergehalt.

Unsere Holzarten teilt man nach dem spezifischen Trockengewicht in drei Gruppen: leicht (sp. Trockengewicht 0,55 und weniger) Weimuthskiefer, Fichte, Linde, Tanne, Pappel, Erle, Kiefer; mittelschwer (sp. Trockengewicht 0,56—0,70) Lärche, Birke, Ahorn, Edelkastanie, Ulme, Rotbuche; schwer (sp. Trockengewicht über 0,70) Kiefer, Hainbuche, Esche, Eiche.

Die unteren Teile des Schaftes sind meist schwerer als die mittleren, in der Krone nach oben hin nimmt das Gewicht wieder zu.

Im allgemeinen ist das Holz derselben Art bei gleichem Alter und von gleichen Stammteilen um so schwerer, je günstiger die Standortsverhältnisse sind, auf welchen es erwachsen ist.

Nach dem Wassergehalt unterscheidet man: grünes, waldtrockenes, lufttrockenes und absoluttrockenes (künstlich getrocknetes) Holz.

Das frischgefällte Holz enthält durchschnittlich 50 Gewichtsprozent Wasser, nach längerem Stehen im Wald sinkt der Wassergehalt bei sog. waldtrockenem Holz auf 20 bis 30%, das längere Zeit in trockenen, luftigen Räumen aufbewahrte Holz enthält noch durchschnittlich 10% Wasser.

Bei der Verladung im Wald wird gewöhnlich ein Festmeter hartes Holz zu 1000 kg, weiches zu 750 kg gerechnet, bei der Verzollung nimmt man ohne Rücksicht auf die Holzart 1 fm = 600 kg an.

2. Schwinden, Quellen, Werfen, Ziehen. Mit dem Abnehmen des Wassergehaltes verkleinert sich das Volumen eines Stückes Holzes, es schwindet. Die Veränderung ist abhängig von der Holzart (hartes Holz schwindet mehr als weiches) und nicht nach allen Richtungen gleichmäßig, am größten in der Richtung des Verlaufes der Jahresringe, am kleinsten in jener des Fasernlaufes. Hiedurch entstehen beim Austrocknen bald größere bald kleinere Risse.

Beim Liegen im Wasser oder an feuchter Luft nimmt das Holz das beim Austrocknen verlorene Wasser und damit auch das ursprüngliche Volumen allmählich wieder an; es quillt.

Das ungleichmäßige Schwinden und Quellen in Verbindung mit dem meist nicht vollständig geradlinigen Faserverlauf hat das Werfen und Verziehen des verarbeiteten Holzes zur Folge.

3. Festigkeit. Von den verschiedenen Arten der Festigkeit sind für die Verwendung des Holzes besonders die Biegezugfestigkeit (bei Balken) und die Druckfestigkeit (bei Säulen) von Bedeutung.

Beide Arten von Festigkeit stehen bei der gleichen Holzart sowohl unter sich als auch mit der Schwere in einem gesetzmäßigen Zusammenhang, so daß das schwerere Holz im allgemeinen auch das festere ist. Aeste und Krankheiten des Holzes beeinträchtigen die Festigkeit in hohem Grad. Die Reihenfolge der Holzarten bezüglich der Biegezugfestigkeit ist: Eiche, Esche, Fichte und Kiefer, bezüglich der Druckfestigkeit Eiche, Buche, Kiefer, Lärche, Kiefer und Fichte.

4. Die Härte des Holzes kommt nach zwei Hauptrichtungen zur Geltung, nämlich als Widerstand gegen die Trennung der Fasern in der Längsrichtung durch die Art (Spaltbarkeit) und Widerstand gegen das Eindringen der Säge rechtwinkelig hierzu.

Je gerad- und langfaseriger das Holz, je zahlreicher und größer die Markstrahlen, desto leichter spaltet das Holz.

Der Widerstand gegen das Eindringen der Säge entspricht im allgemeinen der Schwere. Trockenes oder gefrorenes Holz ist meist schlechter zu sägen, als frisches und feuchtes.

5. Auch hinsichtlich der Biegsamkeit lassen sich zwei Formen unterscheiden: elastisch biegsam, wenn das Holz einer Veränderung seiner Form durch äußeren Angriff großen Widerstand entgegensetzt und nach dem Aufhören der Einwirkung wiederum in die ursprüngliche Form zurückkehrt (Esche, Eiche, Ulme). Zähhe wird das Holz genannt, wenn es die eingetretene Formveränderung beibehält (Birke, Aspe, Pappel, Fichte, Hickory).

6. Die Dauer des Holzes hängt in erster Linie von der Verwendungs- und Behandlungsweise ab. Am raschesten wird das Holz zerstört, wenn es bei häufigem Wechsel des Feuchtigkeitsgehalts ohne Schutz der Einwirkung der Pilze und Insekten ausgesetzt wird. Gut ausgetrocknet und in trockenen Räumen aufbewahrt, ebenso ganz unter Wasser hält das Holz ungemein lang. Durch Tränkung oder Anstrich mit fäulniswidrigen Stoffen (Carbolineum, Teeröl) läßt sich die Dauer des Holzes sehr erhöhen. Im übrigen entspricht die Dauer des Holzes im allgemeinen der Schwere, eine Ausnahme macht die leicht faulende Rotbuche.

7. Bezüglich der Brennkraft fehlt ein genügender Maßstab, da nicht die absolute Heizfähigkeit, wie sie im Calorimeter festgestellt wird, für den Gebrauch in Betracht kommt, sondern bald die rasche Wärmeentwicklung (Nadelhölzer), bald die langsame und gleichmäßige Verbrennung mit geringer Rauchentwicklung (Buche).

§ 30. Technische Fehler und Schäden.

Die wichtigsten Zersetzungserrscheinungen des Holzes durch Pilze wurden bereits oben im Forstschutz erwähnt (vgl. § 27). Den Uebergang zu den hier zu besprechenden Fehlern der gesunden Holzfasern bildet der rote Kern der Rotbuche. Dieser besteht in einer Veränderung des anatomischen Baues infolge äußerer Verletzung durch Thyllenbildung, welche die Tränkungsfähigkeit aufhebt.

Ferner das Blauwerden des Nadelholzes, veranlaßt durch einen Pilz *Ceratostoma piliferum* bei längerem Liegen und ungenügender Austrocknung. Das Blauwerden ist lediglich ein Schönheitsfehler und von keiner ungünstigen Veränderung der Festigkeit begleitet.

Die wichtigsten Fehler der gefundenen Holzfasern sind:

1. Rißbildungen. a) Kernrisse, welche von der Markröhre nach außen verlaufen und eine Folge raschen Austrocknens sind; b) Frostrisse s. oben S. 94; c) Ringschäle, d. h. Trennung der Holzschichten in der Richtung des Faserverlaufes, häufig eine Folge sprungweiser Aenderung im Wachtstumsengang nach plötzlicher Freistellung bisher unterdrückter Stämme.

2. Abnormer Faserungsverlauf. a) Wimmer- und Maserwuchs mit welligem Faserverlauf, b) Drehwuchs mit spiraligem Verlauf der Holzfasern in der Stammachse.

3. Hornäste (Durchfalläste) sind abgestorbene Äste, welche allmählich von den sich bildenden Holzschichten eingeschlossen wurden, aber nicht mit diesen verwachsen sind.

4. Mißbildungen verschiedener Art, namentlich Knollenbildungen.

§ 31. Ernte des Holzes.

Die Ernte des Holzes erfolgt im größten Teil von Deutschland (mit Ausnahme des Hochgebirgs) von Arbeitern (Holzhauern), welche für ihre Person vom Waldbesitzer, bezw. dessen Vertreter engagiert werden.

Je nach den örtlichen Verhältnissen bilden die Holzhauer einen Stamm ortsangesehener Leute, welche ihren Hauptlebensunterhalt im Wald suchen und finden, bald wird die Holzhauerei durch Leute besorgt, welche im Sommer als Handwerker oder landwirtschaftliche Arbeiter anderweitig thätig sind und nur im Winter Beschäftigung im Wald suchen, bald fehlen überhaupt ständige, in der einen oder anderen Weise thätige Arbeiter fast gänzlich, und suchen nur beschäftigungslose Leute vorübergehend bei der Waldarbeit Unterkunft. Letzterer

Umstand nötigt öfters zur förmlichen Ansiedelung, um die erforderlichen Arbeitskräfte zu beschaffen.

Zur Sicherung einer angemessenen Anzahl tüchtiger Arbeiter trägt vor allen die Zahlung ausreichenden und den Verhältnissen entsprechenden Lohnes in Verbindung mit der Gewährung sonstiger Bezüge, wie Grasnutzung, Weide, Abfallholz, bei, von Bedeutung ist aber auch die richtige Behandlung, welche zwar auf Ordnung haltend, aber vor allem gerecht und billig sein muß.

Die innerhalb einer Oberförsterei thätigen Holzhauer zerfallen meist nach ihren gemeinsamen oder benachbarten Wohnorten, in Kotten (Compagnien), welche der Regel nach gemeinschaftlich die Aufarbeitung eines Schlags besorgen. An der Spitze der Kotte steht ein von den Arbeitern gewählter Kottmeister, je nach der Art und Weise des Fällungsbetriebes vereinigen sich innerhalb der Kotten Gruppen von 3—4 Mann, welche zusammenarbeiten.

Beim Holzhauereibetrieb ist Stücklohn vorherrschend, Tagelohn wird nur ausnahmsweise für einzelne besonders schwierige Arbeiten gezahlt. Wenn das Holz an die Verkaufsstellen weiter als eine mäßige Entfernung (meist höchstens 50 m) gebracht (gerückt) werden muß, so wird hiefür noch ein besonderer Rückerlohn gezahlt.

Der Verdienst der Holzhauer soll den Lohn gewöhnlicher Handarbeiter wegen der Schwierigkeit der Arbeit und der Unterbrechungen durch ungünstiges Wetter etwas übersteigen.

Die übliche Fällungszeit (Wadel) ist für die Hauptnutzungsschläge in der Ebene, im Hügelland und Mittelgebirge der Winter, im hohen schneereichen Gebirge Sommer und Herbst. Soll die Rinde geschält werden, so muß die

Fällung während der Saftzeit erfolgen, in Brüchen kann man nur bei Frost arbeiten. Der Durchforstungs- und Räuterungsbetrieb gestattet den weitesten Spielraum und kann in jene Zeit verlegt werden, wo Mangel an anderweitiger Arbeit die Beschäftigung der Holzhauer besonders erwünscht erscheinen läßt.

Die Fällung erfolgt meist durch Art und Säge gemeinschaftlich in der Weise, daß zunächst in der Fallrichtung mit der Art eine Kerbe angehauen und dann der Stamm mit der Säge von der entgegengesetzten Seite her abgeschnitten wird. Um ein Klemmen der Säge zu verhüten und die Fällungsrichtung genauer zu bestimmen, setzt man hinter die Säge Keile (eiserne oder hölzerne). Bei schwachen Stämmen wird zur Fällung die Art allein, bei Gertenhölzer die Heppe benutzt. Ofters werden auch sehr schwere Stämme zur Holzsparrung mit der Art tief aus dem Boden herausgehauen, (ausgefesselt).

Ein anderes Verfahren der Fällung, welches, obwohl sehr empfehlenswert, doch nur wenig angewendet wird, besteht im „Stehend Roden“; hier werden die größeren Wurzeln durch Graben freigelegt, abgehauen und gleichzeitig der Stamm unter Benutzung von Seilen, Ziehhasen oder Kraftmaschinen (Waldteufel) umgezogen, schwächere Stämme werden auch mit Stangen umgedrückt. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht in der Möglichkeit der vollständigsten Gewinnung der wertvollen oberirdischen Holzmasse und der sichersten Bestimmung der Fallrichtung. Auf sehr steinigem Boden kann dieses Verfahren jedoch nicht angewendet werden.

Die Gewinnung des Stockholzes bei nicht gerodeten Stämmen erfolgt nach dem Freilegen durch Axte, Sägen, öfters auch durch Sprengen mit Pulver unter Anwendung der Sprengschraube. (Urich, Fribolin.)

Die gefällten Stämme werden ausgekistert und, abgesehen von den schwächeren Nesten, mit der Säge in die sog. Rohsortimente für den Zweck des Verkaufs zerlegt. Man unterscheidet hierbei Derbholz und Nichtderbholz. Ersteres umfaßt die oberirdische Holzmasse über 7 cm Durchmesser einschließlich der Rinde gemessen, letzteres das Stochholz und das Reisig. Hinsichtlich seiner Bestimmung unterscheidet man Nutzholz und Brennholz.

Zum Nutzholz gehören: Langnutzholz, Schichtnutzholz und Nutzrinde.

Das Langnutzholz zerfällt in Stangen (bis zu 14 cm Stärke bei 1 m vom unterern Abschnitt), in Stämme und Stammabschnitte. Letztere (auch Bloche oder Blöcke genannt) von 4—6 m Länge sind namentlich in verschiedenen Nadelholzgebieten von Bedeutung. Im übrigen wechselt die Sortierung des Langnutzholzes sehr nach den lokalen Marktverhältnissen. Das Schichtnutzholz und das Brennholz zerfällt in Scheiter (Kloben) und in Prügel (Knüppel); erstere werden aus Rundstücken von mehr als 14 cm Stärke, ausgespalten, zu letzteren gehören Rundstücke von 7—14 cm Stärke. Das Reisholz wird entweder in Haufen (Raummeter) aufgesetzt oder in Wellen eingebunden.

Stämme und Stammabschnitte werden meist nur im Gebirg auf größere Entfernungen an Verkaufsstellen gebracht, sonst bleiben sie an Ort und Stelle liegen, soweit nicht waldbauliche Rücksichten auf den Verjüngungsbetrieb das Rücken erfordern. Brennholz und Schichtnutzholz, ebenso die Stangen werden dagegen meist an Gestelle und Abfuhrwege gebracht.

Das Rücken des Holzes geschieht je nach der Größe der Holzstücke und den örtlichen Verhältnissen durch Tragen,

Fahren auf Karren und Schlitten, durch Seilen, Riesen, Stürzen, Anwendung von tierischer Zugkraft beim Schleifen auf Rückwegen oder schließlich mit transportablen Eisenbahnen. Die Stämme bilden der Regel nach je für sich eine Verkaufseinheit, welche nach Bedarf zu Losen zusammengefaßt werden. Die Stammabschnitte (Bloche) werden in einzelnen Nadelholzgebieten zu Haufen von annähernd gleicher Stärke zusammengebracht, letzteres bildet die Regel für die Stangen. Brennholz und Schichtnußholz werden zu Stößen von höchstens 1,5 m Höhe aufgesetzt, von denen jeder einen oder mehrere Raummeter des betreffenden Sortiments umfaßt.

Zum Zwecke der Verbuchung und Bewertung wird das von den Holzhauern zum Verkauf fertig gestellte Holz numeriert, wobei jede Verkaufseinheit eine Nummer erhält, und vermessen. Bei Stämmen und Stammabschnitten werden Länge und Mitteldurchmesser (bisweilen auch Zapfdurchmesser) gemessen und häufig auf den Stammabschnitt neben die Nummer geschrieben.

Bei Stangenhaufen werden die zulässigen Grenzen der Abmessungen für die einzelnen Sortimente kontrolliert, desgleichen die Dimensionen der Raummaße für das in Schichtmaßen aufgesetzte Holz und dessen ordnungsmäßige Ausformung.

Nach beendeter Numerierung erfolgt die Eintragung des fertig gestellten Holzes in das Nummernbuch und die Bezeichnung der einzelnen Nummern mit dem Waldhammer.

§ 32. Ernte der Nebenprodukte.

1. Im allgemeinen bildet die Rinde und zwar hauptsächlich jene der Eiche, in weit geringerem Maß jene der

Fichte, das wichtigste Nebenprodukt der Forstwirtschaft. Die Rinde wird wegen des Gerbstoffgehaltes gewonnen, hat jedoch in neuerer Zeit schwere Konkurrenz durch ausländische Gerbstoffe, namentlich durch Quebracho-Holz erhalten.

Die beste Eichenrinde erhält man aus Niederwalbschlägen, solange diese noch glatt ist (Spiegelrinde im Gegensatz zur Grobrinde älterer Stämme und Stammteile). Die Rinde wird teils nach dem Fällen geschält, teils am stehenden Stamm, teils für die unteren Stammteile im Stehen, für die oberen im liegenden Zustande. Für die Fichte ist das Schälen nach der Fällung allein üblich.

Das Schälen findet im Mai und Juni statt, die Rinde wird mit einem besonderen Instrument (Lohlöffel) abgeschält und dann getrocknet, bisweilen unter Benutzung besonderer Trockenvorrichtungen.

Die Rinde der Fichte- und Weißtanne wird, da wo bei Sommerfällung mit Rücksicht auf Insektengefahr die Stämme alsbald geschält werden, außer zum Gerben auch zum Heizen benutzt.

2. Streu. Die von der Landwirtschaft in verschiedenen Gegenden hoch geschätzte Streunutzung kann unter Umständen eine schwere Gefahr für den Wald bringen.

Die Hackstreu (Aststreu, Schneidestreu) ist ganz waldumschädlich, wenn sie, wie es in Deutschland die Regel bildet, von gefälltten Stämmen gewonnen wird.

Das gleiche gilt für die Unkrautstreu, bestehend aus Forstunkräutern aller Art, namentlich Heide- und Beertraut, ferner aus Schilf und Binsen, wenn sie von Unland oder zu Holzzucht nicht geeignetem Terrain, oder zur Wundhaltung des Bodens wegen Feuergefährlichkeit entnommen wird.

Ebenso geschieht die Gewinnung der Unkrautstreu ohne Schaden und sogar mit Vorteil für den Wald, wenn sie zur Beseitigung der Rohhumusmassen, welche sich unter ihr befinden und zur Erleichterung der Kultur aus dem Wald entfernt wird.

Die eigentliche Rechstreu (Bodenstreu) wird durch die am Boden liegenden Blätter, Nadeln und sonstige Baumabfälle, sowie durch die Moosbede geliefert. Größere Ansammlungen können unter Umständen ebenfalls zur Bildung von Rohhumus Veranlassung geben und mit Rücksicht auf die Verjüngung entfernt werden müssen. In waldbunschädlicher Weise kann Streu von Gräben, Wegen abgegeben werden.

Im übrigen bildet die Rechstreu neben der fortschreitenden Zersetzung der mineralischen Bestandteile des Bodens den einzigen Ersatz für den Entzug derartiger Stoffe durch die Holznutzung. Außerdem ist die Streu und der sich aus ihrer Zersetzung bildende Humus von großer Bedeutung für die Fruchtbarkeit des Waldbodens, durch Erhaltung der Krümelstruktur auf schwerem, durch Verhütung der Auswaschung auf leichtem Boden. An Hängen ist die Streudecke wichtig zur Verhütung von Abflutungen und des Abspülens feiner Bodenteile.

Die Gefahr des Streuentzuges wechselt unter sonst gleichen Umständen je nach der Häufigkeit des Rechens (Turnus der Streunutzung).

Von den Hauptholzarten ist die Buche am empfindlichsten gegen Streunutzung, dann folgt die Fichte, während bei Eiche und Kiefer nur unter sehr ungünstigen Umständen eine Minderung des Holzzuwachses durch die Streunutzung nachzuweisen ist, wohl leiden aber auch hier die physikalischen Verhältnisse des Bodens durch häufigen Streuentzug.

Was den Turnus der Streunutzung betrifft, so macht sich alljährlich oder alle zwei Jahre stattfindende Nutzung sehr bald nachteilig fühlbar, sechs Jahre bilden ungefähr die Grenze der Zulässigkeit und alle zehn Jahre kann, von den ungünstigsten Standortsverhältnissen abgesehen, im mittleren und höheren Alter der Bestände im Bedarfsfall die Streu abgegeben werden, ohne daß eine nennenswerte Schädigung des Zuwachses oder des Bodens zu befürchten ist. Voraussetzung hiebei bildet jedoch eine angemessene Art und Weise der Streunutzung, insbesondere die Anwendung hölzerner Rechen. Zweckmäßig erfolgt daher die Gewinnung durch den Waldbesitzer, nicht durch die Empfänger.

3. Von den übrigen Nebennutzungen besitzt nur die Gewinnung der Baumfrüchte, und zwar für die Zwecke der Forstkultur, noch allgemeinere Bedeutung, da die früher so geschätzte Schweinemast bei den veränderten Verhältnissen des landwirtschaftlichen Betriebes mehr außer Übung gekommen ist, als im forstlichen Interesse wünschenswert. Aus dem gleichen Grund hat auch die Waldweide nur in einzelnen Gebirgsgegenden (in Norddeutschland: Harz, Süddeutschland: Alpen) hohe wirtschaftliche Bedeutung und wird sonst nur noch hie und da von den Beamten, sowie von Waldarbeitern ausgeübt.

Bei der Baumfrüchte-Nutzung unterscheidet man: volle, mittlere, geringe und Fehlernte (bei Eiche und Buche volle, und halbe Mast, Sprengmast und Fehlernte). Einzelne Arten, namentlich Eiche und Buche, denen sich die Fichte anschließt, liefern nur in längeren Zwischenräumen vollen Samenertrag und in der Zwischenzeit meist nur geringe Erträge, andere dagegen, wie Hainbuche, Birke und Erle fast alle zwei Jahre, Kiefer und Weißtanne alle 3—4 Jahre reichliche Ernte mit erheblich geringerer Schwankung als Eiche und Buche.

Einzelne Früchte müssen vor dem Abfall gesammelt werden (Weißtanne, Fichte, Kiefer, Buche, Hainbuche, Ahorn, Linde, Alazie), bei anderen ist dieses auch nach dem Abfallen möglich, so namentlich bei Eiche und Buche. Bei Ulmen, Eschen, Birken, Erlen und Ahorn werden die Früchte entweder am Baume hängend oder nach dem Abschneiden der Zweige abgestreift.

4. Die Grasnutzung findet innerhalb des Waldes entweder als Maßregel des Forstschutzes und der Bestandespflege statt, oder zur Unterstützung der ärmeren Bevölkerung, namentlich der Waldarbeiter, bisweilen lassen sich beide Zwecke miteinander verbinden.

Ersteres ist der Fall, um eine Verkümmernng der jungen Pflanzen durch üppigen Grasswuchs zu verhüten. Bei der Grasnutzung auf Schlägen muß strenge auf Hintanhaltung jeder Beschädigung geachtet werden.

5. Die Torfnutzung kommt hier nur so weit in Betracht, als sie von der Forstverwaltung gelegentlich selbst zu Gut gemacht wird und nicht den Umfang eines selbständigen Betriebes besitzt.

Der Torf, welcher aus humifizierten Pflanzenresten mit noch deutlich sichtbarer pflanzlicher Struktur besteht, wird, je nachdem letztere noch mehr oder minder deutlich erkennbar ist, in Faser- oder Wurzelorf und in Spektorf unterschieden.

Wenn er in zusammenhängenden Stücken abgestochen werden kann, heißt er Stichtorf, bildet er dagegen eine schwarze, schlammige Masse, so nennt man ihn Preß- oder Streichtorf.

Der Stichtorf wird nach entsprechender Entwässerung der Nutzungsfläche des betreffenden Jahres und Abräumung der

oberen, unbrauchbaren Dede mittelst eigentümlich geformten Schaufeln abgestochen und dann getrocknet. Bei Streichtorf wird der Torfbrei in Formen gestrichen, welche man auf trockenen Stellen ausklopft und trocknet.

Der Torfstich beginnt nach dem Aufhören der Spätfröste im Mai und endet Anfang August.

Wertvolle Nebenprodukte des Torfstiches sind die Torfstreu, welche aus den zum Brennen schlecht geeigneten Schichten des Moostorfes durch mechanische Verfahren hergestellt wird und namentlich als Ersatz der Waldstreu dient, sowie der Torfmull (staubige Abfälle bei Bereitung von Torfstreu.)

Letzterer wird wegen seiner desinfizierenden Eigenschaft zum Einstreuen in Aborte und Ställe, sowie in der Heilkunde benutzt.

6. Die früher für verschiedene Nadelholzgebiete so wertvolle Harznutzung hat gegenwärtig für Deutschland jede Bedeutung verloren.

7. Peseholz, Beeren und Pilze sind volkswirtschaftlich sehr wertvolle Nutzungen, bringen aber dem Waldbesitzer nur geringfügige Erträge.

8. Die Erlöse aus sonstigen Nebennutzungen, wie: Sand, Kies, Steinen, Erden, Grassamen, Seegrass u., schwanken je nach den Verhältnissen ungemein.

§ 33. Bewertung der Forstprodukte.

Das Holz wird außerhalb Deutschlands häufig, innerhalb Deutschlands aber meist nur von kleinen Besitzern im Stehen und so verkauft, daß die Gewinnung durch den Käufer erfolgt (vollständiger Blockverkauf). Regel bildet in Deutschland die Gewinnung durch den

Waldbesitzer, wobei allerdings bei Holzarten und Sortimenten mit beschränktem Absatz die Verwertung noch vor der Fällung vorgenommen wird, um bei mangelnder Nachfrage die Fällung entweder ganz zu unterlassen oder wenigstens das Holz in anderer Weise auszuhalten. Wird diese Form auf ganze Schläge ausgedehnt, so bezeichnet man sie als teilweisen Blockverkauf.

Das von Waldbesitzern in der gegendüblichen Sortierung aufgearbeitete Holz wird in Deutschland größtenteils im Weg des Meistgebotes verwertet, welches in verschiedenen Formen vorkommt: a) als öffentliche mündliche Versteigerung und zwar in jener als Aufstrich (gegenseitiges Ueberbieten der Käufer) oder als Abstrich (Nachlassen des Käufers vom erstmaligen Ausgebot, bis er einen Käufer findet, in Frankreich und Elsaß-Lothringen sehr verbreitet); b) als geheime schriftliche Versteigerung (Submission), wobei sich der Verkäufer meist noch eine Auswahl unter den meistbietenden Käufern vorbehält. Die Submission findet auch beim Blockverkauf in den meisten Fällen Anwendung.

Sonstige Formen des Holzverkaufes sind: 1. Accordverkauf, d. h. Lieferung um einen bestimmten, im voraus, öfters für längere Zeit vereinbarten Preis; 2. Abgabe um eine von seiten des Waldbesitzers festgesetzte Taxe (früher sehr üblich, zu Gunsten einzelner Bevölkerungsklassen, namentlich der Gewerbetreibenden häufig ermäßigt); 3. Abgabe auf Grund von Rechtsansprüchen oder als Teil der Befoldung.

Bei den Nebennutzungen finden sich alle diese Formen wieder mit der Ergänzung, daß in einzelnen Fällen (z. B. Ernte der Baumfrüchte) die Bezahlung durch Abgabe eines Teiles der Nutzungen an den Waldbesitzer erfolgt.

Während aber bei der Holznutzung gegenwärtig die Versteigerung zur Erzielung des höchstmöglichen Erlöses Regel bildet, kommen bei den Nebennutzungen häufig andere Rücksichten (Unterstützung der ärmeren Bevölkerung, schonende Ausübung im Interesse der Waldpflege) in Betracht, welche die Bewertung im Weg des Taxverkaufes hier in ziemlich weitem Umfang Anwendung finden lassen.

Der Kaufpreis wird entweder gewöhnlich im Verkaufstermin oder doch wenigstens vor Empfang des Produktes bar bezahlt bezw. durch Stellung eines Pfandes gesichert; in einzelnen Verwaltungen bildet die Stundung des Kaufpreises an zahlungsfähige Käufer meist für mehrere Monate, ohne weitere Sicherung des Verkaufes die Regel.

§ 34. Transport der Forstprodukte.

Die Verfrachtung der Forstprodukte und zwar hauptsächlich des Holzes durch die Waldbesitzer selbst oder doch auf von letzterem hergestellten Vorrichtungen erfolgt teils zu Wasser teils zu Land in verschiedenen Formen.

1. Wassertransport. In früherer Zeit, als die Wasserläufe noch wenig reguliert und gute Landwege noch nicht vorhanden waren, sowie auch gegenwärtig noch in solchen Gegenden, wo ähnliche Verhältnisse bestehen, werden die einzelnen Holzstücke, Brennholz oder kurze Stammstücke, lose in das Wasser geworfen, um an den Ort ihrer Bestimmung zu schwimmen. Dieses „Triften“ des Holzes setzt ein ziemlich starkes Gefälle voraus, da sonst der Transport zu langsam vor sich geht und der Verlust durch Senkholz, Diebstahl und an ungeeignete Stellen angetriebenes Holz zu bedeutend wird, es findet sich daher ausschließlich im Gebirg.

Um die zum Fortschaffen größerer Holzmassen nötigen

Wassermengen anzusammeln, baut man oft großartige Stauwerke, Klausen. Unterhalb der Klausen wird das zu transportierende Holz im Bett des Baches und längs desselben aufgestapelt. Man „zieht“ alsdann die Klausen, wirft soweit erforderlich das Holz in die vorbeislutenden Wassermengen, welche dieses entweder mit einem Mal oder nach mehrfacher Wiederholung des Vorganges bis an den Ort der Bestimmung bringen. Hier sind Vorrichtungen (Rechen) angebracht, hinter welchen sich das Holz sammelt, um dann „ausgezogen“ zu werden.

Im mittleren und unteren Lauf der Flüsse, auf Rädlen und Seen ist der Transport verbundener, meist längerer Stammstücke, die Langholzflößerei, auch heute noch in großem Umfang üblich. Je nach der Größe der zu befördernden Stämme und den Verhältnissen der Wasserstraße wird eine verschiedene Anzahl von Stämmen, meist 6—10, zu „Gesstören“ enge verbunden, welche man weiterhin unter günstigen Wasserverhältnissen wieder zu Flößen von oft ganz gewaltigen Dimensionen vereinigt.

2. Landtransport. Von seiten des Waldeigentümers werden für den Transport der Forstprodukte und für den Verkehr im Walde sehr verschiedenartige Wege angelegt, welche teils lediglich den Zwecken der Forstwirtschaft (und des Jagdbetriebes), teils gleichzeitig auch dem allgemeinen Verkehr dienen, wie ja seinerseits der Waldeigentümer auch die den Wald durchziehenden öffentlichen Wege für seine Zwecke benutzt.

Ausschließlich oder doch vorwiegend für die Zwecke der Forstwirtschaft und Jagden dienen neben den Reit- und Fußwegen, welche letztere als Forstschutzpfade und als Birschpfade große Bedeutung besitzen: die Schlittwege, die Schleif- und Rieswege und die Schienenwege.

Für den allgemeinen Fahrbetrieb werden gleichzeitig, soweit der Waldbesitzer oder die gesetzlichen Bestimmungen dieses gestatten, die Steinbahnen, Erd- und Holzbahnen benutzt.

Die Schlitt- und Rießwege dienen dazu, um im Gebirg das Holz von den Hängen und Hochlagen zu Thal zu bringen. Sie werden mit solchem Gefäll angelegt, daß sie bergabwärts keine oder doch nur sehr geringe Kraftleistung für den Zug beanspruchen. Die Thätigkeit des Menschen beschränkt sich beim Transport darauf, das Holz bezw. die Schlitten in Bewegung zu setzen, den Gang zu leiten und bei den Schlitten eine allzuschnelle Bewegung durch Bremsen zu verhindern. Je nachdem auf der Schneebahn oder auf dem Boden (bei Schlittwegen auf glatten Holzstücken „Streichrippen“) gerießt oder geschlittelt wird, erhalten diese Wege ein geringeres oder steileres Gefäll (Schlittwege für Sommerbahn 10—18%, für Winterbahn 7—10%, Rießwege für Erdbahn mit Streichrippen 15—18%, für Schneebahn 10—12% kann eine Eisbahn hergestellt werden 8%).

Eine besondere Form der Rießwege sind die Holzriesen, d. h. aus 6—8 nebeneinander gelegten Stämmen hergestellte Rinnen, in welchen die Stämme lediglich infolge der Schwere abwärts gleiten. Sie werden teils im Sommer, teils im Winter gerießt, im ersten Fall ist bei Langholz ein Gefäll von 15—20%, bei kürzeren Stammstücken ein solches von 25—30% zulässig, im letzteren dagegen nur 8—10% bezw. 10—15%.

Die Schleifwege dienen dazu, das Hiebsergebnis aus den Schlägen an die Fahrwege oder an Riesen und Floßbäche zu verbringen. Bei ihnen geschieht die Fortbewegung durch Zugtiere unter Zuhilfenahme des Rückwagens und des

Lottbaumes, auf welchem ein Ende des Stammes aufliegt, oder endlich auch bloß der Spannketten. Das Gefälle der Schleifwege richtet sich danach, ob der Boden mehr oder minder uneben und steinig ist, und schwankt zwischen 7 und 15%.

Die schmalspurigen Waldbahnen kommen in zwei verschiedenen Formen vor als: feste Strecken, auf welcher das Holz von einzelnen Sammelpunkten aus zu den Verbrauchs- oder Verladestellen befördert wird, und als bewegliche Strecken, mit deren Hilfe man das Holz nur aus den Schlägen befördert. Häufig schließen sich die beweglichen Strecken unmittelbar an feste Strecken an.

Außer für die Zwecke des Holztransports dienen die Waldeisenbahnen im forstlichen Betrieb noch zu Erd- und Sandbewegung bei Wegbauten, Uebersanden von Wiesen etc.

Damit feste Strecken sich rentieren, muß Massentransport nach bestimmten Richtungen zu bewältigen sein, ein Fall, welcher in der Ebene und im Mittelgebirge für Deutschland, außer bei Kalamitäten (Windbruch, Insektenverheerungen), selten vorliegt. Im höheren Gebirg bieten die Gefällsverhältnisse häufig schwer zu überwindende Hindernisse. Deshalb haben die festen Strecken der Waldeisenbahnen in Deutschland nur geringe Anwendung gefunden; anders liegt die Sache außerhalb Deutschlands in Waldgebieten mit schwacher Bevölkerung. Verbreiteter sind dagegen auch in Deutschland die beweglichen Geleise mit einer Spurweite von 40—60 cm, welche aus 4—5 m langen Jochen bestehen. Letztere können je von einem Mann getragen und durch einfache Vorrichtungen miteinander fest verbunden werden. Sie schmiegen sich leicht dem Gelände an, erfordern keinerlei erhebliche Erdbewegung und sind daher sehr beliebt.

Wege, welche neben dem Transport der Forstprodukte
Schwappach, Forstwissenschaft.

auch dem allgemeinen Verkehr dienen, finden sich in mannigfacher Ausführung.

Die Hauptwege werden nach Art der öffentlichen Chausséen vollständig mit Grundbau versehen oder, wo es an entsprechenden Steinen fehlt, makadamisirt.

Im norddeutschen Flachland tritt an die Stelle der Chausséen häufig die Pflasterstraße aus gespaltenen oder auch aus runden Feldsteinen.

Wege von geringerer Bedeutung werden als Erdwege mit Kiesbedeckung hergestellt, welche bei anlehmigem oder leicht moorigem Boden große Festigkeit erlangen. Dagegen ist es nicht möglich, das gleiche Ziel bei Sandwegen durch Aufbringen von Lehm und Kies zu erreichen. Derartige Lehmkiesbahnen sind zwar bei trockenem Wetter sehr gut, bei nassem dagegen unbenutzbar, und müssen sich die Wagen alsdann auf dem daneben befindlichen Sandweg bewegen.

Auf leichtem Sandboden und auf Moorboden dient zur Befestigung häufig Holz, indem Stangen quer zur Wegrichtung dicht nebeneinander gelegt, an beiden Seiten durch aufgenagelte Längslatten befestigt und dann mit einer Schichte Sand oder Kies bedeckt werden.

Unter den schwierigsten Verhältnissen wendet man auf Moorboden das Versenken von Faschinen an und bindet andererseits einzelne lose Sandstellen durch Bedecken mit schwachem Reifig oder Heideplaggen.

Waldwege mit schwacher oder nur vorübergehender Benutzung erhalten, wenn der Boden nicht zu lose ist, gar keine Befestigung. Hier wird einfach nach dem Roden der Stöcke das Wegplanum durch Einebnen hergestellt und dieses dann so dem Verkehr übergeben.

Während die Hauptwaldstraßen sich bezüglich ihrer An-

lage kaum von den öffentlichen Chaussees unterscheiden, gestatten die Waldwege, welche nur vorübergehend, oder bloß für den Transport geringerer Massen benutzt werden, verschiedene Vereinfachungen.

Diese beziehen sich teils auf die bereits besprochene billigere Befestigung der Fahrbahn, teils auf die zulässigen größten Steigungen und kleinsten Radien für Kurven.

Während im Bergland für Chaussees eine Steigung von 5—6% als Maximum betrachtet wird, gilt für Waldstraßen 7% als Obergrenze; auf Neben- und Seitenwegen, wo beladene Wagen nur abwärts fahren, kann man bis zu 10% gehen.

Die zulässigen Minimalradien richten sich hauptsächlich nach der Länge der zu transportierenden Stämme, bei kurzen Stämmen beträgt der Minimalradius 12 m, bei langen Stämmen 30—40 m. Da die Entwicklung der Wirtschaft sich nach der Richtung größerer Nutzholzproduktion bewegt, so ist es angezeigt, nicht den heute noch eben zulässigen Minimalradius zu wählen, falls z. B. nur Brennholz oder kurze Stammenden abgesetzt werden, sondern im allgemeinen darauf Rücksicht zu nehmen, daß später auch Langholz verfrachtet werden kann.

Innerhalb eines großen Waldgebietes dürfen Wege nicht einzeln je nach den augenblicklichen Bedürfnissen und Anschauungen angelegt, sondern müssen auf Grund eines im voraus planmäßig entworfenen Wegenezes gebaut werden. Letzteres hat die Aufgabe, unter sorgfältiger Berücksichtigung der Bedürfnisse der Wirtschaft einerseits und der Absatzverhältnisse andererseits, die verschiedenen Transportanlagen so miteinander zu verbinden, daß die Beförderung der Walderzeugnisse in der geeignetsten Richtung, auf der kürzesten Strecke und mit dem geringsten Aufwand an Geld, Zeit und Kraft erfolgen kann.

Waldertragsregelung.

Die Waldertragsregelung (Forsteinrichtung) beschäftigt sich mit der Ermittlung des nachhaltigen Ertrages und der Ordnung des wirtschaftlichen Betriebes der Wälder.

Die Arbeiten der Waldertragsregelung umfassen: 1) die Vorarbeiten (Walbeinteilung, Vermessung, Kartierung, Massen- und Zuwachsermittlung, Forstbeschreibung). 2) Die Hauptarbeiten (Feststellung der künftigen Betriebs- und Holzarten, sowie der Umtriebszeiten, Ertragsbestimmung und Aufstellung der Wirtschaftspläne). 3) Die Weiterführung dieses Forsteinrichtungswerkes.

§ 35. Waldeinteilung und Vermessung.

Die Waldeinteilung beginnt eigentlich mit der Zerlegung des Waldes in Verwaltungseinheiten (Oberförstereien, Reviere).

Wenn man diese als gegeben annimmt, so wird das Revier unter Berücksichtigung des Geländes und der noch weiter zu erörternden Verhältnisse in Teile (Jagen, Distrikte, Abteilungen, die Benennungen sind in den einzelnen Staaten verschieden) von durchschnittlich 20—30 ha Größe geteilt, welche als einheitlich zu behandelnde Wirtschaftsfikturen die örtliche Grundlage der Ertragsregelung bilden.

In der Ebene dient hierzu ein Netz von meist sich rechtwinkelig kreuzenden holzleeren Streifen (Schneisen), welche entweder sämtlich oder nur teilweise auch als Wege dienen

können und im allgemeinen in der Richtung von N nach S bzw. O nach W verlaufen. Dabei ist Rücksicht auf die bereits vorhandenen Wege zu nehmen, um keine unzumutbaren Figuren zu erhalten.

Im Gebirg muß das Wegenez die Grundlage der Walbeinteilung bilden, an welches sich die weitere Zerlegung in Wirtschaftsfiguren durch holzleere Trennungstreifen abermals unter Berücksichtigung der Geländeverhältnisse (Rücken Mulden, Wasserläufe) anschließt.

Bei der Bildung der Ortsabteilungen im Gebirg muß gleichzeitig Rücksicht auf die Bildung der später näher zu besprechenden Hiebzüge genommen werden.

Innerhalb der bleibenden Ortsabteilungen (Zagen, Distrikte) werden flächenweise auftretende deutliche Bestandesverschiedenheiten in Bezug auf Holzart, Alter und Wuchsverhältnisse von nicht zu geringem Umfange (meist mindestens 25 a) als Bestandesabteilungen (Abteilungen, Unterabteilungen) ausgeschieden. Sie sollen der Regel nach innerhalb eines Umtriebes verschwinden.

Häufig findet innerhalb eines Verwaltungsbezirktes nochmals eine Zusammenfassung der Ortsabteilungen zu größeren Einheiten (in Mittel- und Süddeutschland Distrikte, in Preußen Blöcke) statt. Für diese Gruppierung dient hauptsächlich die Ausformungen des Geländes nach seinen großen Zügen, welche meist auch sowohl für die Verlodung, Bewirtschaftung als für den Absatz von Bedeutung sind, als Anhalt.

Der preußische „Block“ hat noch eine weitergehende Bedeutung, da er einen größeren Abschnitt des Verwaltungsbezirktes darstellt, innerhalb dessen eine selbständige Festsetzung des Abnutzungssatzes und damit eine gewisse gleichmäßige

Nachhaltigkeit des Betriebes angebahnt werden soll. Verschiedenheiten in der Belastung mit Berechtigungen, im Absatz oder in Holz- und Betriebsart, können ebenso wie in Süd- und Mitteldeutschland Veranlassung zur Blockbildung geben. Die Grenzen der Blöcke fallen außerdem auch meist mit jenen der Schutzbezirke zusammen.

Während die zu einem Distrikt (Block) gehörigen Flächen räumlich zusammenliegen, bezeichnet man die zu einer Umtriebszeit vereinigten, meist auch gleicher Betriebsart und Holzart angehörigen Flächen einer Oberförsterei als Betriebsklasse. Hier können die einzelnen Flächen sehr wohl räumlich getrennt liegen.

Bisweilen faßt man auch mehrere Verwaltungsbezirke mit gleichartigem Wirtschafts-Absatz- oder Berechtigungs-Verhältnissen zu Komplexen zusammen (Bayern), für welche allgemeine wirtschaftliche Bestimmungen einheitlich erlassen werden. Die verschiedenen Verwaltungsbezirke eines Komplexes sollen sich auch hinsichtlich des Holzabsatzes ergänzen, namentlich wenn Oberförstereien mit bedeutenden Altholzvorräten neben solchen mit vorherrschenden jungen und mittelalten Beständen einem Komplex angehören.

Waldeinteilung und Forstvermessung gehen Hand in Hand. Die zweckmäßige Einteilung, vor allem der Entwurf eines guten Wegenezes, kann nur auf einer geeigneten Karte (nach Bedarf mit Horizontalkurven versehen) ausgeführt werden, andererseits ist auch wieder die Vermessung der teils im Zimmer teils im Wald vorgenommenen Einteilung erforderlich.

Die Arbeiten der Forstvermessung werden nach den Regeln der Geodäsie, in neuer Zeit fast allgemein auf Grund trigonometrischer Aufnahmen, durchgeführt. Ihre Darstellung gehört nicht in den Rahmen der vorliegenden Arbeit.

§ 36. Ermittlung der Holzmassen und des Zuwachses.

Bei Ermittlung der Bestandesverhältnisse kommen in Betracht: Vorrat, Alter, Zuwachs und Bonität.

Der Festgehalt eines einzelnen liegenden Stammes wird für die Zwecke der Praxis als Produkt von Mittelfläche und Länge berechnet und in entsprechend eingerichteten Tabellen (Kubiktafeln) nach den beiden Dimensionen Mitteldurchmesser und Länge gefunden.

Für feinere Arbeiten teilt man den Stamm in Abschnitte von 1—6 m Länge und berechnet die Masse jeder einzelnen Sektion nach den gleichen Abmessungen als abgefürzte Paraboloid.

Das Volumen eines stehenden Stammes entnimmt man für gegebene Holzart und Altersperiode, wenn der Durchmesser in Brusthöhe d (und hiermit die korrespondierende Kreisfläche g) sowie die Scheitelhöhe h bekannt sind, aus den Massentafeln als Produkt von: $g \cdot h \cdot f$ (wenn f die Formzahl bedeutet).

Unter Formzahl versteht man den Quotienten $\frac{m}{g \cdot h}$, worin m die Masse eines Baumes oder Bestandes, g die korrespondierenden Grundflächen in Brusthöhe, h die Totalhöhe darstellen. Je nachdem man als m die gesamte Baummasse oder nur die Masse des Kernholzes einsetzt, erhält man Baumformzahlen und Kernholzformzahlen. Beide Größen können für einzelne Bäume oder für ganze Bestände erhoben werden.

Man bezieht daher die Formzahl entweder auf den einzelnen Baum oder auf den ganzen Bestand (Bestandesformzahl).

Von den verschiedenen Methoden die gegenwärtige

Masse eines Bestandes zu bestimmen, werden für die Zwecke der Forstabschätzung hauptsächlich jene der Berechnung unter Anwendung der Bestandesformzahl, sowie das Massentafelverfahren benutzt.

Bei ersterem mißt man durch Kluppen den Durchmesser sämtlicher Stämme in Brusthöhe, schlägt in besonderen Tabellen (Kreisflächen = Multiplikationstafeln) den Inhalt sämtlicher Quersflächen von gleichem Durchmesser auf. Durch Addition dieser Beträge erhält man die Kreisflächensumme G des Bestandes. Mittels der Höhenmesser läßt sich die Höhe einer größeren Anzahl von mittelhohen Stämmen des Bestandes messen, deren Durchschnitt die Mittelhöhe H des Bestandes darstellt. Aus Tafeln (Formzahl = Uebersichten) entnimmt man die Bestandesformzahl F . Die Bestandesmasse $M = G H F$.

Bei Anwendung der Massentafeln wird der Bestand gekluppt, um die Zahl der Stämme in den einzelnen Stärteklassen von meist 5 cm Abstufung zu ermitteln. Hierauf mißt man von Stämmen verschiedener Durchmesser die Höhen, trägt diese als Ordinaten für die zugehörigen Durchmesser als Abscisse auf und zieht dann eine ausgleichende Höhenkurve, welche gestattet, für jeden Durchmesser die zugehörige mittlere Höhe abzulesen. Das Alter braucht nur annäherungsweise geschätzt zu werden. Die Masse der einzelnen Stärteklassen ergibt sich durch Multiplikation ihrer Stammzahl mit der aus den Massentafeln entnommenen Masse eines Stammes des betreffenden Durchmessers und der nach der Höhenkurve abgelesenen Höhe. Durch Addition der Massen der verschiedenen Klassen findet man die Masse des ganzen Bestandes.

Wenn weder Bestandesformzahl noch Massentafel ange-

wendet werden können oder sollen, empfiehlt sich das Draudt'sche Verfahren. Hierbei wird ein bestimmter, gleicher Bruchteil (Prozent) der Stämme jeder Stärkekategorie als Probestämme gefällt, die Kreisfläche G des Bestandes, wie oben angegeben, gemessen, ebenso jene g der gefällten Probestämme. Die Bestandesmasse M ist dann gleich der Masse der Probestämme $m \times$ Quotienten aus Kreisfläche des Bestandes durch Kreisfläche der Probestämme;

$$M = m \frac{G}{g}.$$

Die Masse der Probestämme wird meist gefunden durch Aufarbeitung in die gewöhnlichere Verkaufsmaße. Den Festgehalt des in ganzen Stämmen oder in Stammstücken zur Verwertung gelangenden Holzes ermittelt man als Produkt von Mittelfläche und Länge aus den Kubiktafeln, die solide Masse des in Raummaßen aufgeschichteten Nutz- und Derbbrennholzes aber durch Multiplikation der Anzahl Raummeter mit Reduktionsfaktoren. Diese betragen meist 0,7 für Derbholz und 0,2 für Reiserholz.

Die Aufarbeitung nach Verkaufsmaßen bietet den Vorteil, daß man auch gleichzeitig die Verteilung der gesamten Bestandesmasse nach Sortimenten beurteilen kann, man braucht zu diesem Behufe nur für m die Masse des betreffenden Sortiments einsetzen und mit dem Quotienten $\frac{G}{g}$ multiplizieren. Da die Preise der Sortimente bekannt sind, erhält man auf diese Weise auch den besten Einblick in den Verkaufswert des Bestandes.

Das Alter der Bestände wird am sichersten ermittelt durch Abzählen der Jahresringe auf Stockabschnit-

Für den allgemeinen Fahrbetrieb werden gleichzeitig, soweit der Waldbesitzer oder die gesetzlichen Bestimmungen dieses gestatten, die Steinbahnen, Erd- und Holzbahnen benutzt.

Die Schlitt- und Rießwege dienen dazu, um im Gebirg das Holz von den Hängen und Hochlagen zu Thal zu bringen. Sie werden mit solchem Gefäll angelegt, daß sie bergabwärts keine oder doch nur sehr geringe Kraftleistung für den Zug beanspruchen. Die Thätigkeit des Menschen beschränkt sich beim Transport darauf, das Holz bezw. die Schlitten in Bewegung zu setzen, den Gang zu leiten und bei den Schlitten eine allzuschnelle Bewegung durch Bremsen zu verhindern. Je nachdem auf der Schneebahn oder auf dem Boden (bei Schlittwegen auf glatten Holzstücken „Streichrippen“) gerießt oder geschlittelt wird, erhalten diese Wege ein geringeres oder steileres Gefäll (Schlittwege für Sommerbahn 10—18%, für Winterbahn 7—10%, Rießwege für Erdbahn mit Streichrippen 15—18%, für Schneebahn 10—12% kann eine Eisbahn hergestellt werden 8%).

Eine besondere Form der Rießwege sind die Holzriesen, d. h. aus 6—8 nebeneinander gelegten Stämmen hergestellte Rinnen, in welchen die Stämme lediglich infolge der Schwere abwärts gleiten. Sie werden teils im Sommer, teils im Winter gerießt, im ersten Fall ist bei Langholz ein Gefäll von 15—20%, bei kürzeren Stammstücken ein solches von 25—30% zulässig, im letzteren dagegen nur 8—10% bezw. 10—15%.

Die Schleifwege dienen dazu, das Hiebsergebnis aus den Schlägen an die Fahrwege oder an Riesen und Floßbäche zu verbringen. Bei ihnen geschieht die Fortbewegung durch Zugtiere unter Zuhilfenahme des Rückwagens und des

Lottbaumes, auf welchem ein Ende des Stammes aufliegt, oder endlich auch bloß der Spannkette. Das Gefälle der Schleifwege richtet sich danach, ob der Boden mehr oder minder uneben und steinig ist, und schwankt zwischen 7 und 15%.

Die schmalspurigen Waldbahnen kommen in zwei verschiedenen Formen vor als: feste Strecken, auf welcher das Holz von einzelnen Sammelpunkten aus zu den Verbrauchs- oder Verladestellen befördert wird, und als bewegliche Strecken, mit deren Hilfe man das Holz nur aus den Schlägen befördert. Häufig schließen sich die beweglichen Strecken unmittelbar an feste Strecken an.

Außer für die Zwecke des Holztransports dienen die Waldbahnen im forstlichen Betrieb noch zu Erd- und Sandbewegung bei Wegbauten, Ueberfanden von Wiesen 2c.

Damit feste Strecken sich rentieren, muß Massentransport nach bestimmten Richtungen zu bewältigen sein, ein Fall, welcher in der Ebene und im Mittelgebirge für Deutschland, außer bei Kalamitäten (Windbruch, Insektenverheerungen), selten vorliegt. Im höheren Gebirg bieten die Gefällsverhältnisse häufig schwer zu überwindende Hindernisse. Deshalb haben die festen Strecken der Waldbahnen in Deutschland nur geringe Anwendung gefunden; anders liegt die Sache außerhalb Deutschlands in Waldgebieten mit schwacher Bevölkerung. Verbreiteter sind dagegen auch in Deutschland die beweglichen Geleise mit einer Spurweite von 40—60 cm, welche aus 4—5 m langen Jochen bestehen. Letztere können je von einem Mann getragen und durch einfache Vorrichtungen miteinander fest verbunden werden. Sie schmiegen sich leicht dem Gelände an, erfordern keinerlei erhebliche Erdbewegung und sind daher sehr beliebt.

Wege, welche neben dem Transport der Forstprodukte
Schwappach, Forstwissenschaft.

auch dem allgemeinen Verkehr dienen, finden sich in mannigfacher Ausführung.

Die Hauptwege werden nach Art der öffentlichen Chaussees vollständig mit Grundbau versehen oder, wo es an entsprechenden Steinen fehlt, makadamisirt.

Im norddeutschen Flachland tritt an die Stelle der Chaussees häufig die Pflasterstraße aus gespaltenen oder auch aus runden Feldsteinen.

Wege von geringerer Bedeutung werden als Erdwege mit Kiesbedeckung hergestellt, welche bei anlehmigem oder leicht moorigem Boden große Festigkeit erlangen. Dagegen ist es nicht möglich, das gleiche Ziel bei Sandwegen durch Aufbringen von Lehm und Kies zu erreichen. Derartige Lehmkiesbahnen sind zwar bei trockenem Wetter sehr gut, bei nassem dagegen unbenutzbar, und müssen sich die Wagen alsdann auf dem daneben befindlichen Sandweg bewegen.

Auf leichtem Sandboden und auf Moorboden dient zur Befestigung häufig Holz, indem Stangen quer zur Wegrichtung dicht nebeneinander gelegt, an beiden Seiten durch aufgenagelte Längslatten befestigt und dann mit einer Schichte Sand oder Kies bedeckt werden.

Unter den schwierigsten Verhältnissen wendet man auf Moorboden das Versenken von Faschinen an und bindet andererseits einzelne lose Sandstellen durch Bedecken mit schwachem Reisig oder Heideplaggen.

Waldwege mit schwacher oder nur vorübergehender Benutzung erhalten, wenn der Boden nicht zu lose ist, gar keine Befestigung. Hier wird einfach nach dem Roden der Stöcke das Wegplanum durch Einebnen hergestellt und dieses dann so dem Verkehr übergeben.

Während die Hauptwaldstraßen sich bezüglich ihrer An-

lage kaum von den öffentlichen Chaussees unterscheiden, gestatten die Waldwege, welche nur vorübergehend, oder bloß für den Transport geringerer Massen benutzt werden, verschiedene Vereinfachungen.

Diese beziehen sich teils auf die bereits besprochene billigere Befestigung der Fahrbahn, teils auf die zulässigen größten Steigungen und kleinsten Radien für Kurven.

Während im Bergland für Chaussees eine Steigung von 5—6% als Maximum betrachtet wird, gilt für Waldstraßen 7% als Obergrenze; auf Neben- und Seitenwegen, wo beladene Wagen nur abwärts fahren, kann man bis zu 10% gehen.

Die zulässigen Minimalradien richten sich hauptsächlich nach der Länge der zu transportierenden Stämme, bei kurzen Stämmen beträgt der Minimalradius 12 m, bei langen Stämmen 30—40 m. Da die Entwicklung der Wirtschaft sich nach der Richtung größerer Nutzholzproduktion bewegt, so ist es angezeigt, nicht den heute noch eben zulässigen Minimalradius zu wählen, falls z. Bt. nur Brennholz oder kurze Stammenden abgesetzt werden, sondern im allgemeinen darauf Rücksicht zu nehmen, daß später auch Langholz verfrachtet werden kann.

Innerhalb eines großen Waldgebietes dürfen Wege nicht einzeln je nach den augenblicklichen Bedürfnissen und Anschauungen angelegt, sondern müssen auf Grund eines im voraus planmäßig entworfenen Wegenezes gebaut werden. Letzteres hat die Aufgabe, unter sorgfältiger Berücksichtigung der Bedürfnisse der Wirtschaft einerseits und der Absatzverhältnisse andererseits, die verschiedenen Transportanlagen so miteinander zu verbinden, daß die Beförderung der Walderzeugnisse in der geeignetsten Richtung, auf der kürzesten Strecke und mit dem geringsten Aufwand an Geld, Zeit und Kraft erfolgen kann.

Waldertragsregelung.

Die Waldertragsregelung (Forsteinrichtung) beschäftigt sich mit der Ermittlung des nachhaltigen Ertrages und der Ordnung des wirtschaftlichen Betriebes der Wälder.

Die Arbeiten der Waldertragsregelung umfassen: 1) die Vorarbeiten (Waldeinteilung, Vermessung, Kartierung, Massen- und Zuwachsermittlung, Forstbeschreibung). 2) Die Hauptarbeiten (Feststellung der künftigen Betriebs- und Holzarten, sowie der Umtriebszeiten, Ertragsbestimmung und Aufstellung der Wirtschaftspläne). 3) Die Weiterführung dieses Forsteinrichtungswerkes.

§ 35. Waldeinteilung und Vermessung.

Die Waldeinteilung beginnt eigentlich mit der Zerlegung des Waldes in Verwaltungseinheiten (Oberförstereien, Reviere).

Wenn man diese als gegeben annimmt, so wird das Revier unter Berücksichtigung des Geländes und der noch weiter zu erörternden Verhältnisse in Teile (Jagen, Distrikte, Abteilungen, die Benennungen sind in den einzelnen Staaten verschieden) von durchschnittlich 20—30 ha Größe geteilt, welche als einheitlich zu behandelnde Wirtschaftsfiguren die örtliche Grundlage der Ertragsregelung bilden.

In der Ebene dient hierzu ein Netz von meist sich rechtwinklig kreuzenden holzleeren Streifen (Schneisen), welche entweder sämtlich oder nur teilweise auch als Wege dienen

können und im allgemeinen in der Richtung von N nach S bzw. O nach W verlaufen. Dabei ist Rücksicht auf die bereits vorhandenen Wege zu nehmen, um keine unzuweckmäßigen Figuren zu erhalten.

Im Gebirg muß das Wegenez die Grundlage der Waldeinteilung bilden, an welches sich die weitere Zerlegung in Wirtschaftsfiguren durch holzleere Trennungstreifen abermals unter Berücksichtigung der Geländeverhältnisse (Rücken Mulden, Wasserläufe) anschließt.

Bei der Bildung der Ortsabteilungen im Gebirg muß gleichzeitig Rücksicht auf die Bildung der später näher zu besprechenden Hiebzüge genommen werden.

Innerhalb der bleibenden Ortsabteilungen (Zagen, Distrikte) werden flächenweise auftretende deutliche Bestandesverschiedenheiten in Bezug auf Holzart, Alter und Wuchsverhältnisse von nicht zu geringem Umfange (meist mindestens 25 a) als Bestandesabteilungen (Abteilungen, Unterabteilungen) ausgeschieden. Sie sollen der Regel nach innerhalb eines Umtriebes verschwinden.

Häufig findet innerhalb eines Verwaltungsbezirktes nochmals eine Zusammenfassung der Ortsabteilungen zu größeren Einheiten (in Mittel- und Süddeutschland Distrikte, in Preußen Blöcke) statt. Für diese Gruppierung dient hauptsächlich die Ausformungen des Geländes nach seinen großen Zügen, welche meist auch sowohl für die Bestockung, Bewirtschaftung als für den Absatz von Bedeutung sind, als Anhalt.

Der preußische „Block“ hat noch eine weitergehende Bedeutung, da er einen größeren Abschnitt des Verwaltungsbezirktes darstellt, innerhalb dessen eine selbständige Festsetzung des Abnutzungssatzes und damit eine gewisse gleichmäßige

Nachhaltigkeit des Betriebes angebahnt werden soll. Verschiedenheiten in der Belastung mit Berechtigungen, im Absatz oder in Holz- und Betriebsart, können ebenso wie in Süddeutschland Veranlassung zur Blockbildung geben. Die Grenzen der Blöcke fallen außerdem auch meist mit jenen der Schutzbezirke zusammen.

Während die zu einem Distrikt (Block) gehörigen Flächen räumlich zusammenliegen, bezeichnet man die zu einer Umtriebszeit vereinigten, meist auch gleicher Betriebsart und Holzart angehörigen Flächen einer Oberförsterei als Betriebsklasse. Hier können die einzelnen Flächen sehr wohl räumlich getrennt liegen.

Bisweilen faßt man auch mehrere Verwaltungsbezirke mit gleichartigem Wirtschafts-Absatz- oder Berechtigungs-Verhältnissen zu Komplexen zusammen (Bayern), für welche allgemeine wirtschaftliche Bestimmungen einheitlich erlassen werden. Die verschiedenen Verwaltungsbezirke eines Komplexes sollen sich auch hinsichtlich des Holzabsatzes ergänzen, namentlich wenn Oberförstereien mit bedeutenden Altholzvorräten neben solchen mit vorherrschenden jungen und mittelalten Beständen einem Komplex angehören.

Walbeinteilung und Forstvermessung gehen Hand in Hand. Die zweckmäßige Einteilung, vor allem der Entwurf eines guten Wegenetzes, kann nur auf einer geeigneten Karte (nach Bedarf mit Horizontalkurven versehen) ausgeführt werden, andererseits ist auch wieder die Vermessung der teils im Zimmer teils im Wald vorgenommenen Einteilung erforderlich.

Die Arbeiten der Forstvermessung werden nach den Regeln der Geodäsie, in neuer Zeit fast allgemein auf Grund trigonometrischer Aufnahmen, durchgeführt. Ihre Darstellung gehört nicht in den Rahmen der vorliegenden Arbeit.

§ 36. Ermittlung der Holzmassen und des Zuwachses.

Bei Ermittlung der Bestandesverhältnisse kommen in Betracht: Vorrat, Alter, Zuwachs und Bonität.

Der Festgehalt eines einzelnen liegenden Stammes wird für die Zwecke der Praxis als Produkt von Mittelfläche und Länge berechnet und in entsprechend eingerichteten Tabellen (Kubiktafeln) nach den beiden Dimensionen Mittelburchmesser und Länge gefunden.

Für feinere Arbeiten teilt man den Stamm in Abschnitte von 1—6 m Länge und berechnet die Masse jeder einzelnen Sektion nach den gleichen Abmessungen als abgekürzte Paraboloid.

Das Volumen eines stehenden Stammes entnimmt man für gegebene Holzart und Altersperiode, wenn der Durchmesser in Brusthöhe d (und hiermit die korrespondierende Kreisfläche g) sowie die Scheitelhöhe h bekannt sind, aus den Massentafeln als Produkt von: $g \cdot h \cdot f$ (wenn f die Formzahl bedeutet).

Unter Formzahl versteht man den Quotienten $\frac{m}{g \cdot h}$, worin m die Masse eines Baumes oder Bestandes, g die korrespondierenden Grundflächen in Brusthöhe, h die Totalhöhe darstellen. Je nachdem man als m die gesamte Baummasse oder nur die Masse des Kernholzes einsetzt, erhält man Baumformzahlen und Kernholzformzahlen. Beide Größen können für einzelne Bäume oder für ganze Bestände erhoben werden.

Man bezieht daher die Formzahl entweder auf den einzelnen Baum oder auf den ganzen Bestand (Bestandesformzahl).

Von den verschiedenen Methoden die gegenwärtige

Masse eines Bestandes zu bestimmen, werden für die Zwecke der Forstabschätzung hauptsächlich jene der Berechnung unter Anwendung der Bestandesformzahl, sowie das Massentafelverfahren benutzt.

Bei ersterem mißt man durch Kluppen den Durchmesser sämtlicher Stämme in Brusthöhe, schlägt in besonderen Tabellen (Kreisflächen = Multiplikationstafeln) den Inhalt sämtlicher Quersflächen von gleichem Durchmesser auf. Durch Addition dieser Beträge erhält man die Kreisflächensumme G des Bestandes. Mittels der Höhenmesser läßt sich die Höhe einer größeren Anzahl von mittelhohen Stämmen des Bestandes messen, deren Durchschnitt die Mittelhöhe H des Bestandes darstellt. Aus Tafeln (Formzahl = Uebersichten) entnimmt man die Bestandesformzahl F . Die Bestandesmasse $M = G H F$.

Bei Anwendung der Massentafeln wird der Bestand gekluppt, um die Zahl der Stämme in den einzelnen Stärkeklassen von meist 5 cm Abstufung zu ermitteln. Hierauf mißt man von Stämmen verschiedener Durchmesser die Höhen, trägt diese als Ordinaten für die zugehörigen Durchmesser als Abscisse auf und zieht dann eine ausgleichende Höhenkurve, welche gestattet, für jeden Durchmesser die zugehörige mittlere Höhe abzulesen. Das Alter braucht nur annäherungsweise geschätzt zu werden. Die Masse der einzelnen Stärkeklassen ergibt sich durch Multiplikation ihrer Stammzahl mit der aus den Massentafeln entnommenen Masse eines Stammes des betreffenden Durchmessers und der nach der Höhenkurve abgelesenen Höhe. Durch Addition der Massen der verschiedenen Klassen findet man die Masse des ganzen Bestandes.

Wenn weder Bestandesformzahl noch Massentafel ange-

wendet werden können oder sollen, empfiehlt sich das Draudt'sche Verfahren. Hierbei wird ein bestimmter, gleicher Bruchteil (Prozent) der Stämme jeder Stärkekategorie als Probestämme gefällt, die Kreisfläche G des Bestandes, wie oben angegeben, gemessen, ebenso jene g der gefällten Probestämme. Die Bestandesmasse M ist dann gleich der Masse der Probestämme $m \times$ Quotienten aus Kreisfläche des Bestandes durch Kreisfläche der Probestämme;

$$M = m \frac{G}{g}.$$

Die Masse der Probestämme wird meist gefunden durch Aufarbeitung in die gewöhnlichere Verkaufsmaße. Den Festgehalt des in ganzen Stämmen oder in Stammstücken zur Verwertung gelangenden Holzes ermittelt man als Produkt von Mittelgröße und Länge aus den Kubiktafeln, die solide Masse des in Raummaßen aufgeschichteten Nutz- und Derbbrennholzes aber durch Multiplikation der Anzahl Raummeter mit Reduktionsfaktoren. Diese betragen meist 0,7 für Derbholz und 0,2 für Reiserholz.

Die Aufarbeitung nach Verkaufsmaßen bietet den Vorteil, daß man auch gleichzeitig die Verteilung der gesamten Bestandesmasse nach Sortimenten beurteilen kann, man braucht zu diesem Behufe nur für m die Masse des betreffenden Sortiments einsetzen und mit dem Quotienten $\frac{G}{g}$ multiplizieren. Da die Preise der Sortimente bekannt sind, erhält man auf diese Weise auch den besten Einblick in den Verkaufswert des Bestandes.

Das Alter der Bestände wird am sichersten ermittelt durch Abzählen der Jahresringe auf Stockabschnit-

ten und Berechnung des arithmetischen Mittels unter Ausschließung einzelner etwa vorkommender auffallend hoher oder geringer Zahlen, welche von Ueberhältern oder späteren Nachbesserungen, Anflug u. herrühren. Da die jungen Pflanzen einige Jahre brauchen, um die Stockhöhe zu erreichen, so werden zu dem Mittelwert noch 2—3 Jahre hinzugezählt.

Um zu ermitteln, welche Masse an dem vorhandenen Vorrat bis zum Abtrieb noch zuwachsen wird, kann man die Methode des Zuwachsprozentes oder jene der Ertrags tafeln anwenden. Erstere empfiehlt sich, wenn die Ermittlung des Zuwachses nur für einen kürzeren Zeitraum, etwa 10 Jahre in Betracht kommt, letztere für längere Zeitabschnitte.

Von den verschiedenen Formeln für das Zuwachsprozent ist die Schneidersche Formel:

$$p = \frac{400}{n d}$$

am einfachsten. 400 ist hier eine Konstante, welche bei wüchsigem Beständen auf 500—600 erhöht werden muß, n die Zahl der Jahresringe, welche auf den äußersten Centimeter des Holzkörpers in Brusthöhe gehen. Sie werden an feinen Hohlzylindern gezählt, welche man mit Hilfe des Preßlerschen Zuwachsbohrers entnehmen kann. d ist der gegenwärtige, rindenlose Durchmesser.

Eine andere Formel für die Berechnung des Zuwachsprozents rührt von Preßler her, sie lautet:

$$p = \frac{M - m}{M + m} \times \frac{200}{n}.$$

M bedeutet die gegenwärtige, m die frühere Masse eines Baumes oder Bestandes, n die Anzahl der Jahre der Periode.

Ist p als Durchschnitt einer größeren Anzahl solcher

Untersuchungen gefunden und die Bestandesmasse bekannt, so ergibt sich die Zuwachsleistung für n Jahre nach der Formel:

$$M : Z = 100 : n \cdot p,$$

$$Z = \frac{M \cdot n \cdot p}{100}.$$

In den Ertragstafeln ist der Wachstumsgang der Bestände für die Flächeneinheit nach Masse des Hauptbestandes, Durchforstungserträgen und massenbildenden Faktoren (Höhe, Stammzahl, Stammgrundfläche) auf Grund sorgfältiger Erhebungen nach bestimmten Typen (meist 5) zusammengestellt. Letztere stellen Durchschnittswerte für bestimmte Bonitäten (Standortsgüten), fast ausnahmslos nach 5 Abstufungen (I beste, V geringste), vor, welche sich in der Natur in unzähligen Uebergängen, von der geringsten bis zur besten finden.

Der Ausdruck der Standortsgüte ist die Holzmasse, welche sich bei ungestörter Entwicklung und wirtschaftlich richtiger Behandlungsweise vorfindet. Um jedoch die Standortsgüte festzustellen, bedarf es nicht der umständlichen Ermittlung der Masse unter den angegebenen, selten zutreffenden Voraussetzungen, sondern es genügt die einfach zu ermittelnde Mittelhöhe, um für ein bestimmtes Alter im Anschluß an die Ertragstafeln die Standortsgüte festzustellen, da die Mittelhöhe ein sog. Weiser für letztere ist.

Für die Anwendung der Ertragstafeln kommt neben der Bestimmung der Standortsgüte auch noch jene der Bestandesgüte in Betracht, da diese von der normalen d. h. bei ungestörter Entwicklung und richtiger Behandlung zu erwartenden thatsächlich stets mehr oder minder abweicht.

Die Bestandesgüte wird häufig nach sog. Vollbestands- oder Holzgehaltsfaktoren in Zehnteln der

= 1 angenommenen vollen Bestockung abgeschätzt, wobei man von der Voraussetzung ausgeht, daß der normale Bestand die ganze Fläche voll übersichern würde. Da jedoch derartige Bestände, bei Lichtholzarten wenigstens, niemals vorkommen, so empfiehlt es sich, zur Bestimmung der konkreten Bestandeshöhe lediglich das Verhältnis der vorhandenen Stammgrundfläche des Bestandes zu den entsprechenden Angaben die Ertragstafel zu benutzen.

Aus den Ertragstafeln lassen sich bei bekannter Standortsgüte und für gegebenes Alter die Zuwachseleistungen von Haupt- und Nebenbestand für längere Zeiträume entnehmen, zur Anwendung für einen bestimmten Bestand werden diese nach dem Verhältnis der Bestandeshöhe (Vollbestand) reduziert.

Wenn man den auf die eine oder andere Weise vermittelten Zuwachs über den Zeitabschnitt, während dessen er sich bildet, gleichmäßig verteilt denkt, so erhält man den durchschnittlichen jährlichen Zuwachs. Tatsächlich vollzieht sich aber der Zuwachs erheblich anders. Im großen Ganzen ist er in dem ersten Lebensjahre gering, steigt ziemlich rasch an, erreicht ein Maximum und sinkt dann wieder, zuerst langsam, dann rasch. Dieser allgemeine Gang des sog. laufend-jährlichen Zuwachses wird in den einzelnen Jahren durch die Witterungsverhältnisse, wirtschaftliche Eingriffe, Samenjahre, Kalamitäten (Insektenfraß zc.) erheblich beeinflusst. Der wirkliche laufend-jährliche Zuwachs eines Baumes oder Bestandes ist schwierig zu ermitteln, meist setzt man hierfür den periodischen Durchschnittszuwachs ein, bei welchem der Zuwachs eines kürzeren (5—10jährigen) Zeitabschnittes über diesen gleichmäßig verteilt gedacht und als der laufend-jährliche Zuwachs betrachtet wird.

Der Durchschnittszuwachs verfolgt zwar einen ähnlichen

Gang wie der laufend-jährliche, ist jedoch anfangs geringer als der letztere, steigt langsam an, sein Maximum tritt später ein und ist geringer als jenes des laufend-jährlichen, das Sinken geht langsamer vor sich als bei diesem.

Der Durchschnittszuwachs erreicht sein Maximum dann, wenn er dem laufend-jährlichen gleich wird, vorher ist er geringer, nachher größer als letzterer.

Außer dem bisher geschilderten Massenzuwachs (Quantitätszuwachs) kommt für die Zwecke der Forsteinrichtung und Waldwertberechnung auch noch der Wertszuwachs (Qualitätszuwachs) und der Teurungszuwachs in Betracht.

Der Wertszuwachs beruht auf einer Zunahme der Durchschnittspreise pro Festmeter mit zunehmender Stärke (Alter) des Bestandes.

Der Teurungszuwachs bedeutet das durch allgemeine Konjunkturen bedingte Steigen der Preise des gleichen Sortiments.

Werts- und Teurungszuwachs lassen sich ebenso wie der Massenzuwachs auch in Prozenten ausdrücken.

Da Werts-, Massen- und Teurungszuwachs gemeinschaftlich die Veränderungen am gegenwärtigem Wert eines Bestandes darstellen, so kann man nach Feststellung dieser Beträge leicht ermitteln, wie sich die Wirtschaft verzinst.

Der Wert eines Bestandes setzt sich nämlich zusammen aus dem augenblicklichen Wert des Holzes H und jenem von Grund und Boden B ; außerdem ist zum Betrieb der Wirtschaft noch ein sog. Verwaltungskostenkapital V für die jährlichen Ausgaben an Gehalt der Beamten, Steuern, Kulturen *z.* erforderlich. Bezeichnet man die Masse-, Werts- und Teurungszuwachspröcente mit a , b und c , so stellt

die durch diese die Größe bedingende Veränderung des Holzkapitales H die Verzinsung des Betriebskapitales $(H + B + V)$ vor.

Es verhält sich also:

$$(H + B + V) : H \frac{a + b + c}{100} = 100 : p_w \text{ oder}$$

$$p_w = \frac{H}{H + B + V} (a + b + c).$$

Dieses Proze ntp_w nennt man nach Preßler „Weiserprozent“.

§ 37. Forstbeschreibung.

Die Forstbeschreibung hat die Ergebnisse der taxatorischen Vorarbeiten und alle sonstigen Momente, welche für die Ertragsregelung von Bedeutung sind, übersichtlich zusammenzustellen.

Man unterscheidet: allgemeine und besondere Forstbeschreibung.

Erstere schildert den gegenwärtigen Waldzustand als Ganzes nach allen Richtungen, also: Eigentums- und Rechtsverhältnisse, Flächengröße (gesondert nach Holz- und Nichtholzboden), Betriebsarten, Standortverhältnisse, die Absatzgelegenheiten, Verkehrsmittel, Erträge an Holz und Geld, Verwaltungs- und Schutz-Einrichtungen zc.

Die besondere Waldbeschreibung erstreckt sich dagegen auf die einzelnen Bestandesabteilungen und liefert für diese die Beschreibung des Standortes, und Bestandes, sowie Notizen für die künftige Bewirtschaftung.

Die Standortbeschreibung erfolgt nach den Grundsätzen der hier nicht näher zu besprechenden Standortlehre¹. Für die Zwecke der Forsteinrichtung kommt

¹ Vergl. auch Anleitung zur Standort- und Bestandesbeschreibung beim forstlichen Versuchswesen, vereinbart vom Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten. Abgedruckt in G a n g h o f e r, Das forstliche Versuchswesen 1877, I, S. 8 ff.

namentlich das Ansprechen der Standortsgüte, bezogen auf eine bestimmte Holzart in Betracht.

Bei einigen Methoden der Ertragsregelung wird nicht die wirkliche (konkrete) Flächengröße zu Grund gelegt, sondern eine sog. reduzierte Fläche, welche man durch Umrechnung der ersteren nach dem Verhältnis des Ertragsvermögens entweder auf die beste oder auf eine mittlere Standortsgüte unter Benutzung von Reduktionsfaktoren erhält. Am zweckmäßigsten bezeichnet man die beste Standortsgüte mit 1, die übrigen mit Dezimalen der Einheit.

Die Beschreibung der einzelnen Bestände umfaßt Angabe der Holzart, Betriebsart, des Alters, der Entstehung, Beschaffenheit und der Bestandesgüte. Letztere wird für jüngere und mittelalte Bestände meist nur in Zehnteln des normalen Schlußgrades angegeben, bei älteren Beständen kommen außerdem noch Notizen über den geschätzten oder nach § 36 ermittelten Massengehalt und Zuwachs hinzu. Gelegentlich der Bestandesbeschreibung werden auch Bemerkungen über die zweckmäßigste künftige Bewirtschaftung der einzelnen Bestände gesammelt, namentlich über die Bewirtschaftungsweise innerhalb der nächsten 20 Jahre und die voraussichtliche Abtriebsperiode.

Die Ergebnisse der Forsteinrichtungsarbeiten werden, soweit thunlich, auch kartographisch dargestellt. Anfangs lassen sich nur Entwürfe für die einzelnen Karten anfertigen, welche allmählich beim Fortschreiten der Arbeit zu den bleibenden Karten weitergebildet werden.

Man hat gewöhnlich mindestens zwei Arten von Karten: 1) die Spezialkarten, meist im Maßstabe von 1:5000, welche den Zweck haben, das sog. „ständige Detail“, d. h. Eigentums- und Berechtigungsgrenzen, sowie die Einteilung

ausschließlich der Abteilungen (Unterabteilungen) darzustellen und zur Instandhaltung des Vermessungswerkes bei Zu- und Abgängen am Besitz dienen. 2) Bestandes- oder Wirtschaftskarten zur Darstellung des gegenwärtigen Bestandes- und Wirtschaftsverhältnisse, namentlich Holzart, Altersklasse und Wirtschaftsperiode, meist im Maßstab von 1:20000 oder 1:25000.

Auf den Wirtschaftskarten findet sich öfters das Gelände durch Horizontalkurven dargestellt, bisweilen hat man solche Darstellung des Terrains lediglich auf besonderen Wegekarten.

§ 38. Normalwald.

Die Forstwirtschaft ist nicht in der Lage, den an den einzelnen Bäumen alljährlich erfolgenden Zuwachs thatsächlich zu nutzen, man muß diesen vielmehr solange ansammeln, bis die Bäume eine nutzbare Stärke erlangt haben und erntet dann beim einzelnen Baum oder Bestand mit einemmal den oft in langen Zeiträumen gebildeten Zuwachs. In dem aus einer Mehrzahl von Einzelbeständen bestehenden Wald stellt der abzunutzende älteste Bestand die Summe des jährlichen Zuwachses aller übrigen Bestände dar. Die Vor- oder Zwischennutzungen bleiben hiebei außer Berücksichtigung.

Ein Wald, welcher der Holzzucht dauernd gewidmet ist, steht im Nachhaltsbetrieb. Liefert er alljährlich Haubarkeitsnutzungen, so steht er im jährlichen Betrieb, ist dieses nur periodisch der Fall: im aussetzendem Betrieb.

Wenn die Naturalerträge des jährlichen Nachhaltsbetriebes annähernd gleich groß sind, so hat man den strengsten Nachhaltsbetrieb.

Letzterer findet sich nur im sog. Normalwald, dessen Bild sich schematisch in der einfachsten Form folgendermaßen darstellt: Man habe u -jährigen (z. B. 100jährigen) Umtrieb, der Wald umfasse u ha (100 ha) in regelmäßiger Altersabstufung (Altersstufenfolge) von 1— u bzw. nach Abtrieb des ältesten Bestandes $0-(u-1)$ Jahre und vollständig normaler Beschaffenheit. Die Masse des u -jährigen Bestandes ist hier gleich dem jährlichen Gesamtzuwachs sämtlicher u -Einzelbestände (Normalzuwachs), der Abtrieb des jeweils ältesten Bestandes wird auch jährlich den gleichen Ertrag liefern. Die Größe des gesamten Holzvorrates im Normalwald heißt: Normalvorrat.

Die Größe des Normalvorrates hängt außer von der Größe des Waldes ab: von Holzart, Standortsgüte, Betriebsart, Waldbehandlung und Umtriebszeit.

Bezeichnet Z den Normalzuwachs, so ist der Normalvorrat

$$V = \frac{u Z}{2}.$$

Der Massegehalt des ältesten Schlasses, welcher gleich ist dem Produkt: Größe des Jahreschlages \times dem Haubarkeitsertrag der Flächeneinheit wird als Normaletat bezeichnet, d. h. als derjenige Holzerntrag, welcher jährlich nachhaltig genutzt werden kann.

Im wirklichen Wald bezeichnet man dementsprechend mit Etat (Abgabefaz, Niebsfaz) den innerhalb eines Zeitraums nachhaltig zur Nutzung gelangenden Ertrag eines Waldes.

Die Holzmassen, welche über den zur Lieferung des Etats nötigen Vorrat hinaus vorhanden sind, nennt man Reserven. Diese bestehen entweder in bestimmten Be-

¹ Es giebt noch verschiedene andere Methoden zu Berechnung des Normalvorrats.

fänden, welche bei Ermittlung des Etats außer Acht bleiben (stehende Reserve), oder in absichtlich zu niedrig gegriffenen Berechnung des Abgabefalles (fliegende Reserve).

§ 39. Feststellung der Bestimmung für die künftige Bewirtschaftung.

Forstvermessung, Massen- und Zuwachsermittlung, sowie Forstbeschreibung liefern die Materialien, welche es ermöglichen die grundlegenden Bestimmungen für die künftige Bewirtschaftungen zu treffen.

In erster Linie kommt hierfür die allgemeine Rücksicht in Betracht, ob die Wirtschaft so geleitet werden soll, daß sie den höchsten Durchschnittsertrag an Geld oder den höchsten Bodenreinertrag liefert.

Im ersten Fall wird erstrebt, daß der Unterschied zwischen den jährlichen Einnahmen und Ausgaben oder m. a. W. die Waldrente (s. u. S. 149) ein Maximum wird (Umtriebszeit des größten Waldreinertrags), im zweiten Fall dagegen die höchste Verzinsung der im Betrieb thätigen Kapitalien, namentlich des Boden- und Holzbestandskapitals. Um letzteres Ziel zu erreichen, muß die Wirtschaft so eingerichtet werden, daß sie das Maximum des Bodenerwartungswertes (s. u. S. 145) liefert (Umtriebszeit des höchsten Bodenreinertrags).

Die bei der Forstwirtschaft in Betracht kommenden Verhältnisse, namentlich die langen Zeiträume, welche die forstliche Produktion erfordert, gestatten, diese Rechnungen nur annähernd durchzuführen.

Zwischen beiden Richtungen hat ein fast 40jähriger litterarischer Streit gewogt, welcher nunmehr als zu Gunsten der Bodenreinertragslehre entschieden betrachtet werden darf.

Allerdings wird seitens der letzteren anerkannt, daß die Unsicherheit der Rechnungsgrundlagen es als unzulässig erscheinen läßt, die Ergebnisse, namentlich die in vielen Fällen als wünschenswert erscheinende Herabsetzung der Umtriebszeit, ohne weiteres in großem Umfang in die Praxis zu übertragen.

Nach Lösung dieser Vorfrage sind für die Zwecke der Forsteinrichtungsarbeiten folgende Bestimmungen zu treffen:

1. Wahl der Betriebsart: Hochwald (mit seinen verschiedenen Formen), Niederwald, Mittelwald.

2. Wahl der Holzart.

3. Wahl der Umtriebszeit. Letztere ist im allgemeinen bei der Wirtschaft des größten Bodenreinertrages niedriger als bei jener größten des Waldreinertrags; bei sorgfältiger und vorsichtiger Würdigung aller Verhältnisse sind indessen diese Unterschiede nicht so bedeutend, wie in der litterarischen Polemik behauptet wird.

4. Bildung der Betriebsklassen nach Holzart, Umtriebszeit und Berechtigungsverhältnissen.

5. Allgemeine Grundsätze für die künftige Bewirtschaftung.

Die Beantwortung der vorstehend angeführten Fragen, welche von entscheidender Bedeutung für die Gestaltung der künftigen Wirtschaft sind, wird gewöhnlich nach eingehender Erörterung und Prüfung durch die leitenden Behörden in einem sog. Grundlagenprotokoll (Vorverhandlung) niedergelegt.

§ 40. Methoden der Ertragsbestimmung.

Die einfachste Methode der Bestimmung des Ertrags besteht in der Teilung der Waldfläche in eine der

ten und Berechnung des arithmetischen Mittels unter Ausschließung einzelner etwa vorkommender auffallend hoher oder geringer Zahlen, welche von Ueberhältern oder späteren Nachbesserungen, Anflug u. herrühren. Da die jungen Pflanzen einige Jahre brauchen, um die Stockhöhe zu erreichen, so werden zu dem Mittelwert noch 2—3 Jahre hinzugezählt.

Um zu ermitteln, welche Masse an dem vorhandenen Vorrat bis zum Abtrieb noch zuwachsen wird, kann man die Methode des Zuwachsprozentes oder jene der Ertrags tafeln anwenden. Erstere empfiehlt sich, wenn die Ermittlung des Zuwachses nur für einen kürzeren Zeitraum, etwa 10 Jahre in Betracht kommt, letztere für längere Zeitabschnitte.

Von den verschiedenen Formeln für das Zuwachsprozent ist die Schneidersche Formel:

$$p = \frac{400}{n \cdot d}$$

am einfachsten. 400 ist hier eine Konstante, welche bei wüchsigem Beständen auf 500—600 erhöht werden muß, n die Zahl der Jahresringe, welche auf den äußersten Centimeter des Holzkörpers in Brusthöhe gehen. Sie werden an feinen Hohlzylindern gezählt, welche man mit Hilfe des Preßlerschen Zuwachsbohrers entnehmen kann. d ist der gegenwärtige, rindenlose Durchmesser.

Eine andere Formel für die Berechnung des Zuwachsprozents rührt von Preßler her, sie lautet:

$$p = \frac{M - m}{M + m} \times \frac{200}{n}$$

M bedeutet die gegenwärtige, m die frühere Masse eines Baumes oder Bestandes, n die Anzahl der Jahre der Periode.

Ist p als Durchschnitt einer größeren Anzahl solcher

Untersuchungen gefunden und die Bestandesmasse bekannt, so ergibt sich die Zuwachsleistung für n Jahre nach der Formel:

$$M : Z = 100 : n \cdot p,$$

$$Z = \frac{M \cdot n \cdot p}{100}.$$

In den Ertragstafeln ist der Wachstumsgang der Bestände für die Flächeneinheit nach Masse des Hauptbestandes, Durchforstungserträgen und massenbildenden Faktoren (Höhe, Stammzahl, Stammgrundfläche) auf Grund sorgfältiger Erhebungen nach bestimmten Typen (meist 5) zusammengestellt. Letztere stellen Durchschnittswerte für bestimmte Bonitäten (Standortsgüten), fast ausnahmslos nach 5 Abstufungen (I beste, V geringste), vor, welche sich in der Natur in unzähligen Uebergängen, von der geringsten bis zur besten finden.

Der Ausdruck der Standortsgüte ist die Holzmasse, welche sich bei ungestörter Entwicklung und wirtschaftlich richtiger Behandlungsweise vorfindet. Um jedoch die Standortsgüte festzustellen, bedarf es nicht der umständlichen Ermittlung der Masse unter den angegebenen, selten zutreffenden Voraussetzungen, sondern es genügt die einfach zu ermittelnde Mittelhöhe, um für ein bestimmtes Alter im Anschluß an die Ertragstafeln die Standortsgüte festzustellen, da die Mittelhöhe ein sog. Weiser für letztere ist.

Für die Anwendung der Ertragstafeln kommt neben der Bestimmung der Standortsgüte auch noch jene der Bestandesgüte in Betracht, da diese von der normalen d. h. bei ungestörter Entwicklung und richtiger Behandlung zu erwartenden tatsächlich stets mehr oder minder abweicht.

Die Bestandesgüte wird häufig nach sog. Vollbestands- oder Holzgehaltsfaktoren in Zehnteln der

= 1 angenommenen vollen Bestockung abgeschätzt, wobei man von der Voraussetzung ausgeht, daß der normale Bestand die ganze Fläche voll überschirmen würde. Da jedoch derartige Bestände, bei Lichtholzarten wenigstens, niemals vorkommen, so empfiehlt es sich, zur Bestimmung der konkreten Bestandesgüte lediglich das Verhältnis der vorhandenen Stammgrundfläche des Bestandes zu den entsprechenden Angaben die Ertragstafel zu benutzen.

Aus den Ertragstafeln lassen sich bei bekannter Standortsgüte und für gegebenes Alter die Zuwachsleistungen von Haupt- und Nebenbestand für längere Zeiträume entnehmen, zur Anwendung für einen bestimmten Bestand werden diese nach dem Verhältnis der Bestandesgüte (Vollbestand) reduziert.

Wenn man den auf die eine oder andere Weise vermittelten Zuwachs über den Zeitabschnitt, während dessen er sich bildet, gleichmäßig verteilt denkt, so erhält man den durchschnittlichen jährlichen Zuwachs. Tatsächlich vollzieht sich aber der Zuwachs erheblich anders. Im großen Ganzen ist er in dem ersten Lebensjahre gering, steigt ziemlich rasch an, erreicht ein Maximum und sinkt dann wieder, zuerst langsam, dann rasch. Dieser allgemeine Gang des sog. laufend-jährlichen Zuwachses wird in den einzelnen Jahren durch die Witterungsverhältnisse, wirtschaftliche Eingriffe, Samenjahre, Kalamitäten (Insektenfraß zc.) erheblich beeinflusst. Der wirkliche laufend-jährliche Zuwachs eines Baumes oder Bestandes ist schwierig zu ermitteln, meist setzt man hierfür den periodischen Durchschnittszuwachs ein, bei welchem der Zuwachs eines kürzeren (5—10jährigen) Zeitabschnittes über diesen gleichmäßig verteilt gedacht und als der laufend-jährliche Zuwachs betrachtet wird.

Der Durchschnittszuwachs verfolgt zwar einen ähnlichen

Gang wie der laufend-jährliche, ist jedoch anfangs geringer als der letztere, steigt langsam an, sein Maximum tritt später ein und ist geringer als jenes des laufend-jährlichen, das Sinken geht langsamer vor sich als bei diesem.

Der Durchschnittszuwachs erreicht sein Maximum dann, wenn er dem laufend-jährlichen gleich wird, vorher ist er geringer, nachher größer als letzterer.

Außer dem bisher geschilderten Massenzuwachs (Quantitätszuwachs) kommt für die Zwecke der Forsteinrichtung und Waldwertberechnung auch noch der Wertszuwachs (Qualitätszuwachs) und der Teurungszuwachs in Betracht.

Der Wertszuwachs beruht auf einer Zunahme der Durchschnittspreise pro Festmeter mit zunehmender Stärke (Alter) des Bestandes.

Der Teurungszuwachs bedeutet das durch allgemeine Konjunkturen bedingte Steigen der Preise des gleichen Sortimentes.

Werts- und Teurungszuwachs lassen sich ebenso wie der Massenzuwachs auch in Prozenten ausdrücken.

Da Werts-, Massen- und Teurungszuwachs gemeinschaftlich die Veränderungen am gegenwärtigem Wert eines Bestandes darstellen, so kann man nach Feststellung dieser Beträge leicht ermitteln, wie sich die Wirtschaft verzinst.

Der Wert eines Bestandes setzt sich nämlich zusammen aus dem augenblicklichen Wert des Holzes H und jenem von Grund und Boden B ; außerdem ist zum Betrieb der Wirtschaft noch ein sog. Verwaltungskostenkapital V für die jährlichen Ausgaben an Gehalt der Beamten, Steuern, Kulturen z. erforderlich. Bezeichnet man die Masse-, Werts- und Teurungszuwachspröcente mit a , b und c , so stellt

die durch diese die Größe bedingende Veränderung des Holzkapitales H die Verzinsung des Betriebskapitales $(H + B + V)$ vor.

Es verhält sich also:

$$(H + B + V) : H \frac{a + b + c}{100} = 100 : p_w \text{ oder}$$

$$p_w = \frac{H}{H + B + V} (a + b + c).$$

Dieses Proze ntp_w nennt man nach Preßler „Weiserprozent“.

§ 37. Forstbeschreibung.

Die Forstbeschreibung hat die Ergebnisse der taxatorischen Vorarbeiten und alle sonstigen Momente, welche für die Ertragsregelung von Bedeutung sind, übersichtlich zusammenzustellen.

Man unterscheidet: allgemeine und besondere Forstbeschreibung.

Erstere schildert den gegenwärtigen Waldzustand als Ganzes nach allen Richtungen, also: Eigentums- und Rechtsverhältnisse, Flächengröße (gesondert nach Holz- und Nichtholzboden), Betriebsarten, Standortsverhältnisse, die Absatzgelegenheiten, Verkehrsmittel, Erträge an Holz und Geld, Verwaltungs- und Schutz-Einrichtungen zc.

Die besondere Waldbeschreibung erstreckt sich dagegen auf die einzelnen Bestandesabteilungen und liefert für diese die Beschreibung des Standortes, und Bestandes, sowie Notizen für die künftige Bewirtschaftung.

Die Standortbeschreibung erfolgt nach den Grundsätzen der hier nicht näher zu besprechenden Standortlehre¹. Für die Zwecke der Forsteinrichtung kommt

¹ Vergl. auch Anleitung zur Standort- und Bestandesbeschreibung beim forstlichen Versuchswesen, vereinbart vom Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten. Abgedruckt in G a n g h o f e r, Das forstliche Versuchswesen 1877, I, S. 8 ff.

namentlich das Ansprechen der Standortsgüte, bezogen auf eine bestimmte Holzart in Betracht.

Bei einigen Methoden der Ertragsregelung wird nicht die wirkliche (konkrete) Flächengröße zu Grund gelegt, sondern eine sog. reduzierte Fläche, welche man durch Umrechnung der ersteren nach dem Verhältnis des Ertragsvermögens entweder auf die beste oder auf eine mittlere Standortsgüte unter Benutzung von Reduktionsfaktoren erhält. Am zweckmäßigsten bezeichnet man die beste Standortsgüte mit 1, die übrigen mit Dezimalen der Einheit.

Die Beschreibung der einzelnen Bestände umfaßt Angabe der Holzart, Betriebsart, des Alters, der Entstehung, Beschaffenheit und der Bestandesgüte. Letztere wird für jüngere und mittelalte Bestände meist nur in Zehnteln des normalen Schlußgrades angegeben, bei älteren Beständen kommen außerdem noch Notizen über den geschätzten oder nach § 36 ermittelten Massegehalt und Zuwachs hinzu. Gelegentlich der Bestandesbeschreibung werden auch Bemerkungen über die zweckmäßigste künftige Bewirtschaftung der einzelnen Bestände gesammelt, namentlich über die Bewirtschaftungsweise innerhalb der nächsten 20 Jahre und die voraussichtliche Abtriebsperiode.

Die Ergebnisse der Forsteinrichtungsarbeiten werden, soweit thunlich, auch kartographisch dargestellt. Anfangs lassen sich nur Entwürfe für die einzelnen Karten anfertigen, welche allmählich beim Fortschreiten der Arbeit zu den bleibenden Karten weitergebildet werden.

Man hat gewöhnlich mindestens zwei Arten von Karten: 1) die Spezialkarten, meist im Maßstabe von 1:5000, welche den Zweck haben, das sog. „ständige Detail“, d. h. Eigentums- und Berechtigungsgrenzen, sowie die Einteilung

ausschließlich der Abteilungen (Unterabteilungen) darzustellen und zur Instandhaltung des Vermessungswerkes bei Zu- und Abgängen am Besitz dienen. 2) Bestandes- oder Wirtschaftskarten zur Darstellung des gegenwärtigen Bestandes- und Wirtschaftsverhältnisse, namentlich Holzart, Altersklasse und Wirtschaftsperiode, meist im Maßstab von 1:20000 oder 1:25000.

Auf den Wirtschaftskarten findet sich öfters das Gelände durch Horizontalkurven dargestellt, bisweilen hat man solche Darstellung des Terrains lediglich auf besonderen Wegekarten.

§ 38. Normalwald.

Die Forstwirtschaft ist nicht in der Lage, den an den einzelnen Bäumen alljährlich erfolgenden Zuwachs thatsächlich zu nutzen, man muß diesen vielmehr solange ansammeln, bis die Bäume eine nutzbare Stärke erlangt haben und erntet dann beim einzelnen Baum oder Bestand mit einemmal den oft in langen Zeiträumen gebildeten Zuwachs. In dem aus einer Mehrzahl von Einzelbeständen bestehenden Wald stellt der abzunutzende älteste Bestand die Summe des jährlichen Zuwachses aller übrigen Bestände dar. Die Vor- oder Zwischennutzungen bleiben hiebei außer Berücksichtigung.

Ein Wald, welcher der Holzzucht dauernd gewidmet ist, steht im Nachhaltsbetrieb. Liefert er alljährlich Haubarkeitsnutzungen, so steht er im jährlichen Betrieb, ist dieses nur periodisch der Fall: im aussetzendem Betrieb.

Wenn die Naturalerträge des jährlichen Nachhaltsbetriebes annähernd gleich groß sind, so hat man den strengsten Nachhaltsbetrieb.

Letzterer findet sich nur im sog. Normalwald, dessen Bild sich schematisch in der einfachsten Form folgendermaßen darstellt: Man habe u -jährigen (z. B. 100jährigen) Umtrieb, der Wald umfasse u ha (100 ha) in regelmäßiger Altersabstufung (Altersstufenfolge) von 1— u bzw. nach Abtrieb des ältesten Bestandes 0 —(u —1) Jahre und vollständig normaler Beschaffenheit. Die Masse des u -jährigen Bestandes ist hier gleich dem jährlichen Gesamtzuwachs sämtlicher u -Einzelbestände (Normalzuwachs), der Abtrieb des jeweils ältesten Bestandes wird auch jährlich den gleichen Ertrag liefern. Die Größe des gesamten Holzvorrates im Normalwald heißt: Normalvorrat.

Die Größe des Normalvorrates hängt außer von der Größe des Waldes ab: von Holzart, Standortsgüte, Betriebsart, Waldbehandlung und Umtriebszeit.

Bezeichnet Z den Normalzuwachs, so ist der Normalvorrat

$$V = \frac{u Z}{2}.$$

Der Massengehalt des ältesten Schlages, welcher gleich ist dem Produkt: Größe des Jahreschlages \times dem Haubarkeitsertrag der Flächeneinheit wird als Normaletat bezeichnet, d. h. als derjenige Holzernag, welcher jährlich nachhaltig genutzt werden kann.

Im wirklichen Wald bezeichnet man dementsprechend mit Etat (Abgabefag, Hiebsfag) den innerhalb eines Zeitraums nachhaltig zur Nutzung gelangenden Ertrag eines Waldes.

Die Holzmassen, welche über den zur Lieferung des Etats nötigen Vorrat hinaus vorhanden sind, nennt man Reserven. Diese bestehen entweder in bestimmten Be-

¹ Es giebt noch verschiedene andere Methoden zu Berechnung des Normalvorrates.

ständen, welche bei Ermittlung des Etats außer Acht bleiben (stehende Reserve), oder in absichtlich zu niedrig gegriffenen Berechnung des Abgabefalles (fliegende Reserve).

§ 39. Feststellung der Bestimmung für die künftige Bewirtschaftung.

Forstvermessung, Massen- und Zuwachsermittlung, sowie Forstbeschreibung liefern die Materialien, welche es ermöglichen die grundlegenden Bestimmungen für die künftige Bewirtschaftungen zu treffen.

In erster Linie kommt hierfür die allgemeine Rücksicht in Betracht, ob die Wirtschaft so geleitet werden soll, daß sie den höchsten Durchschnittsertrag an Geld oder den höchsten Bodenreinertrag liefert.

Im ersten Fall wird erstrebt, daß der Unterschied zwischen den jährlichen Einnahmen und Ausgaben oder m. a. W. die Waldrente (s. u. S. 149) ein Maximum wird (Umtriebszeit des größten Waldreinertrags), im zweiten Fall dagegen die höchste Verzinsung der im Betrieb thätigen Kapitalien, namentlich des Boden- und Holzbestandskapitals. Um letzteres Ziel zu erreichen, muß die Wirtschaft so eingerichtet werden, daß sie das Maximum des Bodenerwartungswertes (s. u. S. 145) liefert (Umtriebszeit des höchsten Bodenreinertrags).

Die bei der Forstwirtschaft in Betracht kommenden Verhältnisse, namentlich die langen Zeiträume, welche die forstliche Produktion erfordert, gestatten, diese Rechnungen nur annähernd durchzuführen.

Zwischen beiden Richtungen hat ein fast 40jähriger litterarischer Streit gewogt, welcher nunmehr als zu Gunsten der Bodenreinertragslehre entschieden betrachtet werden darf.

Allerdings wird seitens der letzteren anerkannt, daß die Unsicherheit der Rechnungsgrundlagen es als unzulässig erscheinen läßt, die Ergebnisse, namentlich die in vielen Fällen als wünschenswert erscheinende Herabsetzung der Umtriebszeit, ohne weiteres in großem Umfang in die Praxis zu übertragen.

Nach Lösung dieser Vorfrage sind für die Zwecke der Forsteinrichtungsarbeiten folgende Bestimmungen zu treffen:

1. Wahl der Betriebsart: Hochwald (mit seinen verschiedenen Formen), Niederwald, Mittelwald.

2. Wahl der Holzart.

3. Wahl der Umtriebszeit. Letztere ist im allgemeinen bei der Wirtschaft des größten Bodenreinertrages niedriger als bei jener größten des Waldreinertrages; bei sorgfältiger und vorsichtiger Würdigung aller Verhältnisse sind indessen diese Unterschiede nicht so bedeutend, wie in der litterarischen Polemik behauptet wird.

4. Bildung der Betriebsklassen nach Holzart, Umtriebszeit und Berechtigungsverhältnissen.

5. Allgemeine Grundsätze für die künftige Bewirtschaftung.

Die Beantwortung der vorstehend angeführten Fragen, welche von entscheidender Bedeutung für die Gestaltung der künftigen Wirtschaft sind, wird gewöhnlich nach eingehender Erörterung und Prüfung durch die leitenden Behörden in einem sog. Grundlagenprotokoll (Vorverhandlung) niedergelegt.

§ 40. Methoden der Ertragsbestimmung.

Die einfachste Methode der Bestimmung des Ertrags besteht in der Teilung der Waldfläche in eine der

Zahl der Jahre der Umtriebszeit entsprechenden Anzahl Schläge. Diese sind entweder gleich groß oder unter Berücksichtigung der Ertragsfähigkeit und der Bestockung ungleich groß, wobei die Größe im umgekehrten Verhältnis zur Ertragsfähigkeit steht. Man wendet sie heute noch an für Mittel- und Niederwaldungen, sowie für Plänterwaldungen, hauptsächlich in Form der gleichgroßen Jahresschläge.

Eine andere Möglichkeit der Ertragsberechnung gewähren die Fachwerksmethoden. Hier bildet ein nach Perioden von meist 20 Jahren (Fächer) geteilter Wirtschaftsplan die Grundlage der Forsteinrichtung und Ertragsberechnung. Die Verteilung der Bestände auf die einzelnen Zeiträume erfolgt entweder nach der Fläche (Flächenfachwerk), oder nach der Masse (Massenfachwerk), oder unter Berücksichtigung beider Momente (kombiniertes Fachwerk).

Beim Flächenfachwerk werden die einzelnen Perioden mit annähernd gleich großer Fläche ausgestattet. Hierbei wird entweder die wirkliche Fläche oder die auf eine Bonität reduzierte Fläche zu Grund gelegt.

Das Massenfachwerk verteilt die Bestände nach ihren zu erwartenden Erträgen (Vorrat und Zuwachs) auf die verschiedenen Perioden, so daß daß der Massenertrag annähernd gleich groß wird. Wegen der Schwierigkeit und tatsächlicher Unmöglichkeit für lange Zeiträume hinaus die Erträge mit genügender Sicherheit voraus zu bestimmen, hat das reine Massenfachwerk nur wenig Anwendung gefunden, um so mehr als dieses auch außerordentlich umständlich ist, weil jede Verschiebung eines Bestandes in eine andere Periode sofort auch eine Aenderung des von ihm zu erwartenden Ertrages zur Folge hat.

Man hat deshalb zum kombinierten Fachwerk gegriffen, welches zwar ebenfalls von der Verteilung der Flächen ausgeht, aber wenigstens für die erste, meist jedoch für die beiden ersten Perioden auch die Massenberechnung und Ausgleichung der Massenerträge erstrebt.

Die einfachste Form der Ertragsberechnung, welche gegenwärtig in Sachsen üblich ist, aber auch bereits anderweitig ziemlich Verbreitung gewonnen hat, besteht darin, daß man lediglich eine der normalen Umtriebszeit entsprechende Fläche für das nächste Jahrzehnt zur Abnutzung bestimmt und auf Grund spezieller Ertragsberechnung der betr. Bestände für diese Zeit den Abnutzungsatz feststellt.

Im wesentlichen Gegensatz zu den Fachwerksmethoden bestimmen die Formelmethode den Betrag des Abnutzungsatzes durch Vergleichung des konkreten Zustandes mit dem normalen, der Etat wird hier durch Rechnung mittelst einer Formel bestimmt.

Von den verschiedenen Methoden kommt heute noch in Betracht die zwar älteste, aber heute noch in Oesterreich in Anwendung befindliche Kameraltaxe.

Die betreffende Formel lautet:

$$w_e = w_z + \frac{wv - nv}{u}$$

Hier bedeutet w_e den Etat, w_z den normalen Zuwachs, welche gleich dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs angenommen wird, wv den wirklichen Vorrat, nv den normalen Vorrat, u die Anzahl der Jahre der Umtriebszeit.

Die in Baden seit 1841 angewendete Karl Heyer'sche Formel lautet:

$$w_e = w_z + \frac{wv - nv}{a}$$

Die Bedeutung der Bezeichnungen ist sonst wie oben, a bedeutet den sog. Ausgleichungszeitraum, innerhalb dessen der Unterschied zwischen Normalvorrat und wirklichem Vorrat ausgeglichen werden soll, seine Länge soll unter Berücksichtigung aller maßgebenden Umstände bemessen werden.

Den Formelmethode wird der Vorwurf gemacht, daß sie den Schwerpunkt der Forsteinrichtung in der Ertragsberechnung suchen und keinen speziellen Plan für den Betrieb entwerfen, letzteres gilt jedoch nicht für die E. Heyer'sche Methode, sowie daß sie bei abnormen Altersklassenverhältnissen unwirtschaftliche Opfer durch den Abtrieb noch nicht hiebbarer Bestände bringen.

§ 41. Aufstellung der Wirtschaftspläne.

Die Wirtschaftspläne bezwecken die zeitliche und räumliche Ordnung der Holznutzungen und aller hiemit in Verbindung stehenden Betriebsoperationen.

Je nach den Zeitabschnitt, für welchen solche Pläne aufgestellt werden, unterscheidet man: 1) den Hauptwirtschaftsplan, 2) den periodischen und 3) den jährlichen Wirtschaftsplan.

Der Hauptwirtschaftsplan bildet die Grundlage des ganzen Betriebs und erstreckt sich über die ganze sog. Einrichtungszeit. Diese Einrichtungszeit ist der Regel nach der angenommenen Umtriebszeit gleich, bei sehr abnormen Verhältnissen nimmt man sie meist etwas kürzer an, um so allmählich geordnete Verhältnisse herbeizuführen. Wenn verschiedene Betriebsklassen ausgeschieden werden, so muß die Einrichtungszeit für jede derselben besonders bestimmt werden.

Der Hauptwirtschaftsplan stellt die allgemeinen leitenden Gesichtspunkte fest und erteilt insbesondere Vorschriften darüber,

wie die Fällungen und Kulturen von Periode zu Periode fortschreiten soll. Er besteht aus tabellarischen Darstellungen und dem Textteil.

In früherer Zeit hat man auch für die späteren Perioden sehr eingehende Bestimmungen im Hauptwirtschaftsplan getroffen. Da man sich aber davon überzeugt hat, daß dieses nicht nur sehr mühsam, sondern sogar vollkommen zwecklos ist, weil sowohl äußere Einflüsse (Schäden, Veränderungen des Holzabsatzes) als auch Änderungen der wirtschaftlichen Auffassungen doch stets mehr oder minder weitgehende Abweichungen hievon veranlassen, so begnügt man sich in neuerer Zeit fast durchweg damit, nach Aufstellung der allgemeinen Gesichtspunkte und Vorschriften für die Wirtschaft eingehendere Bestimmungen lediglich für die erste oder die beiden ersten Perioden zu treffen, den späteren Perioden werden dagegen nur entsprechende Flächengrößen zugewiesen, um einerseits die Nachhaltigkeit zu sichern, andererseits ein Bild von der beabsichtigten Bewirtschaftung zu geben. Oben (S. 133) wurde bereits erwähnt, daß man gegenwärtig öfters auch von einer Verteilung der Flächen auf die einzelnen Perioden überhaupt absteht und nur auf Grund der berechneten Jahresschlagfläche die innerhalb des nächsten Jahrzehnts abzunutzenden Bestände auswählt.

Bei Aufstellung des Hauptwirtschaftsplanes ist, soweit dieses nicht bereits bei der Waldeinteilung geschah, besondere Rücksicht auf Herstellung einer geordneten Hiebfolge, sowie auf die Bildung von Hiebszügen zu nehmen.

Die Hiebfolge bezeichnet die Richtung der Waldverjüngung und bestimmt die Aneinanderreihung der Schläge. Maßgebend ist für sie in erster Linie die Rücksicht auf den herrschenden Wind (Sturm), sodann auf Frost und Hitze, die

Wahrung der Bodenkraft und, soweit nötig, auf natürliche Befamung.

Es gilt als Regel, daß die Hiebsfolge den herrschenden Winden thunlichst entgegengerichtet wird, daß also die aufeinanderfolgenden parallelen Schlaglinien rechtwinkelig zur Hauptsturmrichtung stehen.

Jeder räumlich abgegrenzte Teil einer Betriebsklasse, für welchen eine besondere Hiebsfolge aufgestellt wird, bildet einen Hiebszug. Diese sind demnach Komplexe, welche die einem bestimmten Umtrieb entsprechende normale Schlagfläche entweder in jährlicher Abstufung oder bei wechselnden Schlägen mit größerer Altersabstufung so enthalten, daß die Schläge über ihre ganze Breite hinweggeführt werden können. Ersteres ist aus waldbaulichen Gründen höchstens im Nieder- und Mittelwald zulässig, im Hochwald gilt die Regel, daß ein neuer Schlag nicht eher angelegt werden soll, als nicht die Fläche des zuletzt geführten sicher in Bestand gebracht ist. Voraussetzung hierfür sind: kleine Hiebszüge, welche viele Angriffspunkte ermöglichen. Diese vermeiden auch oder vermindern doch wenigstens die Gefahren, welche mit einer Häufung von Beständen gleicher Altersstufen steigen (Insekten, Wind- und Schneebruch, Feuer).

Früher hat auf Grund des allgemeinen Wirtschaftsplanes auch die Feststellung des Hiebsjahres stattgefunden, seitdem man aber die Massen- und Zuwachsermittlungen immer mehr auf die erste Periode, neuerdings sogar auf das nächste Jahrzehnt beschränkt, bildet der periodische Betriebsplan die Grundlage der Ertragsberechnung, welche höchstens durch die Rücksichten auf die Beschaffenheit der Bestände der nächsten Periode im allgemeinen beeinflusst wird.

Der periodische Betriebsplan beschäftigt sich nur

mit den Nutzungen und Kulturen der nächsten Periode, wird aber dafür wesentlich eingehender gehalten als der allgemeine Betriebsplan, welcher ihm als Grundlage dient.

In den Hauungsplan für die kommende Periode werden in erster Linie eingesetzt alle sog. Hiebsnotwendigkeiten. Hierzu gehören a) lückige alte Bestände mit mangelhafter Bestockung, b) kleine Bestandesecken, welche bei Bildung des Einteilungsnetzes zu einer Wirtschaftsfigur gekommen sind, in deren Bestockung sie wegen Alter, Holzart oder Betriebsart nicht passen, c) Hauungen, welche im Interesse der Bildung von Hiebszügen behufs Trennung zusammenhängender Bestände stattfinden müssen (Losshiebe, Umhauungen zc.), d) Nachhauungen in Naturverjüngungen, welche sich nicht weiter aufschieben lassen.

Weiter werden nach Maßgabe der zulässigen Größe der Periodenfläche solche Bestände herangezogen, deren Weiserprozent unter das Wirtschaftsprozent (gewünschte Verzinsung der im Forstbetrieb thätigen Kapitalien) gesunken ist.

Wo eine Berechnung des Weiserprozentes nicht stattfindet, sind die Beschaffenheit der Bestände und die Rücksichten auf die Hiebsfolge maßgebend für die Aufnahme in den periodischen Betriebsplan.

Die Masse der in dieser Weise zur Abnutzung bestimmten Bestände einschließlich des während des betreffenden Zeitabschnittes zu erwartenden Zuwachses, bildet den Ertrag an sog. Hauptnutzungen (periodischer Etat), welcher, durch die Zahl der Jahre dividiert, den jährlichen Abnutzungssatz darstellt, soweit er nicht mit Rücksicht auf die folgende Periode erhöht oder vermindert wird.

Hierzu kommen noch die Zwischenerträge an Durchforstungen

aus den Beständen späterer Perioden. Da deren Größe sehr schwankt und von den Ansichten des Wirtschafters wesentlich abhängt, sucht man die Ausführung der Durchforstungen durch einen sog. Flächenplan sicherzustellen, welcher ermöglicht, daß alle in Betracht kommenden Bestände spätestens alle 10 Jahre durchforstet werden. Den Ertrag schätzt man nach dem bisherigen tatsächlichen Ertrage im Anhalt an Ertragstafeln.

Der jährliche Wirtschaftsplan behandelt die Fällungen, Kulturen und sonstigen Betriebsoperationen für das kommende Wirtschaftsjahr auf Grund des allgemeinen und periodischen Betriebsplans nach Maßgabe der jeweiligen Verhältnisse, er gehört streng genommen nicht mehr zu den eigentlichen Forsteinrichtungsarbeiten, sondern zu den Geschäften behufs Fortführung der Ertragsregelung.

§ 42. Weiterführung des Forsteinrichtungswerkes.

Wie die vorstehende Darstellung bereits gezeigt, ist es aus verschiedenen Gründen unmöglich, die Bestimmungen über Angriffsfläche, Abnutzungssatz und wirtschaftliche Behandlung für die ganze Umtriebszeit, d. h. für einen Zeitraum von meist mehr als hundert Jahren, zu treffen, wie dieses bei Beginn der Forsteinrichtung versucht wurde.

Damit die Regelung des Betriebes eine dauernde sein kann, sind die Arbeiten nach Fertigstellung des Forsteinrichtungswerkes nicht abgeschlossen, sondern bedürfen einer ständigen Weiterführung und periodischer Erneuerung.

Hiedurch sollen die nötigen Materialien zur Prüfung der erstmaligen Vorschriften ermittelt, das Forsteinrichtungswerk stets den Veränderungen des Besitzes und der wirtschaftlichen Anschauungen entsprechend weitergebildet werden und dabei selbst an Zuverlässigkeit und Zweckmäßigkeit gewinnen. Deters

haben äußere Einwirkungen, namentlich große Beschädigungen durch Sturm und Insekten, so tiefgreifende Störungen des Waldzustandes zur Folge, daß eine vollständige Neuregelung notwendig wird.

Die Grundlage für die Weiterführung des Forsteinrichtungswerkes bildet die forstliche Buchführung. Diese ist in den einzelnen Verwaltungen sehr verschieden eingerichtet, erstreckt sich aber stets auf folgende Teile: a) Buchung der Flächenveränderungen, b) Nachweisung der Hiebsergebnisse nach Masse und Fläche und meist auch nach Geld, sowohl summarisch, als wenigstens bezüglich Masse und Fläche auch für die einzelnen Wirtschaftsfiguren, c) Nachweisung der ausgeführten Kulturen, Wegbauten und sonstigen Anlagen, d) Notizen über bemerkenswerte Vorkommnisse (Samenjahre, Kalamitäten u. s. w.)

Die Erneuerung der periodischen Wirtschaftspläne (Revisionen) finden der Regel nach, wenn nicht außergewöhnliche Ereignisse (Kalamitäten, erhebliche Flächenveränderungen) sonst die Grundlagen des Forsteinrichtungswerkes völlig verändert haben und einen neuen Hauptwirtschaftsplan nötig machen, mindestens alle 20 Jahre am Schluß jeder Periode statt; meist sind aber auch 10jährige Zwischenrevisionen vorgeschrieben, in einigen Haushalten (Königreich Sachsen) werden solche sogar alle 5 Jahre vorgenommen.

Diese Revisionsarbeiten werden um so eingehender, durchgeführt, in je größeren Zwischenräumen sie stattfinden, je erheblicher die inzwischen erfolgten Veränderungen waren und als je ungenügender sich die anfangs getroffenen Dispositionen für die Wirtschaft zc. erwiesen haben. Unter Umständen unterscheiden sie sich nicht von einer völlig neuen Einrichtung, in

den einfachsten Fällen beschränken sie sich auf den Abschluß der Bücher für den abgelaufenen Zeitabschnitt und die Erneuerung des periodischen Wirtschaftsplanes.

Waldwertrechnung.

§ 43. Preise und Zinsfuß.

Die Waldwertrechnung bildet den Inbegriff der Lehren, welche sich auf die Ermittlung des Geldwertes von Waldeigentum beziehen.

Die Aufgaben der Waldwertberechnung liegen bezüglich der kalkulatorischen Lösung ziemlich einfach, dagegen ergeben sich bedeutende Schwierigkeiten bei Ermittlung der in die Formeln der Waldwertrechnung einzusetzenden konkreten Größen und zwar hauptsächlich deshalb, weil die Forstwirtschaft mit sehr langen Zeiträumen rechnen muß. Es ist fast unmöglich, mit einiger Sicherheit heute die Größe der Massen- und Gelberträge zu bestimmen, welche nach hundert und mehr Jahren eingehen werden; nicht minder unsicher ist die Feststellung des der Rechnung zu Grunde zu legenden Zinsfußes, welcher aber wegen der langen in Betracht zu ziehenden Zeiträume von grundlegender Bedeutung für die Ergebnisse ist. Schließlich hängt das Resultat der Waldwertberechnung auch wesentlich von den Unterstellungen bezüglich der künftigen Bewirtschaftung ab (Aenderung oder Beibehaltung der bisherigen Umtriebszeit und Holzart, früherer oder späterer Eingang der Durchforstungen, Bezug von Nebennutzungen, Jagderträgen zc.).

Unter diesen Umständen kann es nicht wunderbar er-

scheinen, wenn die Resultate der Wertberechnung verschiedener Sachverständiger über den gleichen Gegenstand oft sehr erheblich voneinander abweichen.

Die so wichtige Feststellung der Erträge und Kosten fällt nicht in den Rahmen der Wertberechnung im engeren Sinn, sondern ist, namentlich wenn es sich um größere Objekte handelt, nach den Regeln der Forsteinrichtung zu behandeln.

Was die Frage der künftigen Gestaltung der Preise und des Zinsfußes betrifft, so zeigt die Erfahrung, daß im Laufe der Zeit die Preise der Forstprodukte eine steigende Tendenz verfolgen, während der Zinsfuß sich im entgegengesetzten Sinne bewegt. Selbstverständlich gilt dieses nur für den Durchschnitt längerer Zeitabschnitte, innerhalb kürzerer Perioden schwanken Preis und Zinsfuß je nach Lage der wirtschaftlichen Verhältnisse recht erheblich.

Da Preise und Zinsfuß sich in entgegengesetztem Sinne bewegen, so empfiehlt es sich am meisten, die jetzigen (erntekostenfreien!) Preise einzusetzen und mit einem geringen Zinsfuß (meist $2\frac{1}{2}$ —3%) zu rechnen.

Für die Anwendung eines niederen Zinsfußes spricht außer dessen geschichtlicher Entwicklung auch noch der Umstand, daß die Bodenvirtschaft stets nur einen niederen Zins liefert, als das mobile Kapital, sowie die Sicherheit und Annehmlichkeit des Besitzes, weshalb die Forstwirtschaft gerade von großen Kapitalisten mit Vorliebe als Anlage gewählt wird. Wenn auch die Waldungen mancherlei und recht erheblichen Gefahren durch Sturm und Insekten ausgesetzt sind, so kommt doch andererseits der Vorzug des höchst geringen für die Bewirtschaftung nötigen Arbeitsaufwandes sehr in Betracht.

Die hier angeführten Gesichtspunkte erfahren Änderungen,

wenn es sich um kürzere Zeitabschnitte und um sicher vorauszufehende sprungweise Aenderung der Preise durch Anlage neuer Verkehrsmittel, Fabriken zc. handelt. Diese müssen alsdann speziell eingeschätzt werden.

§ 44. Verkaufswert, Erwartungswert und Kostenwert.

Die wichtigsten Rechnungsformeln sind jene zur Ermittlung des Wertes von Boden, von Holzbeständen (und Einzelbäumen), sowie des Boden- und Holzbestand gleichzeitig umfassenden Waldes.

Für Boden, Bestand und Wald kommen zur Ermittlung des Wertes Verkaufs-, Kosten- und Erwartungswert gleichmäßig zur Anwendung, bei Waldungen giebt es außerdem noch den sog. Rentierungswert.

Der Verkaufswert stellt den Marktpreis des betreffenden Gegenstandes dar. Zur Feststellung des Verkaufspreises gehören keine besonderen mathematischen Formeln, sie erfolgt durch Ermittlung der bei thatsächlich vorgekommenen Verkäufen gezahlten Preise unter Berücksichtigung der verschiedenen für die Preisbestimmung jeweils maßgebenden Verhältnisse. Der Marktpreis ist jedoch nur dann festzustellen, wenn wirklich gleichartige Güter in größerer Anzahl verkauft werden, unter dieser Voraussetzung läßt sich auch allein ein brauchbarer Durchschnitt zur Beurteilung des konkreten Falles bilden.

Bei der Waldwertberechnung kommt der Verkaufswert am umfangreichsten zur Anwendung zur Bestimmung des Wertes von ganz oder doch annähernd hiebsreife Beständen, für jüngere Bestände läßt sich der Verkaufswert derartiger Sortimenten nur dann benützen, wenn nicht zu befürchten ist, daß durch ein entstehendes Massenangebot der Preis gedrückt wird. Diese Rücksicht ist aber auch bei Berechnung von Ertrags-

und Rentierungswert zu gebrauchen, sobald Umtriebszeiten unterstellt werden, welche zu einer Steigerung des Angebotes von schwächeren, zur Zeit nur in geringem Umfang auf den Markt kommenden Sortimenten führen würden.

Bei Waldboden ist der Verkaufswert unter manchen Verhältnissen ebenfalls ganz sicher festzustellen und dann mit Vorteil zu benützen, wenn nämlich entweder in größerem Umfang öfter Holzleerer Boden angeboten wird, oder wenn der Waldboden zur landwirtschaftliche Benützung geeignet erscheint.

Für ganze Waldungen läßt sich wegen der großen Mannigfaltigkeit der hiebei in Betracht kommenden Momente der Verkaufswert nur als ganz ungefähre Anhalt für die Wertbestimmung in einem konkreten Fall anwenden.

Der Erwartungswert stellt die Summe der Jetztwerte aller Nutzungen, welche von einem Gut zu erwarten sind, nach Abzug der Jetztwerte aller Ausgaben dar. Er kommt hauptsächlich für die Berechnung des Bodenwertes zur Anwendung und bildet den besten Maßstab zur Beurteilung der Rentabilität der Forstwirtschaft, sowohl wenn es sich um Vergleich verschiedener forstlicher Betriebsformen, als auch wenn es sich um einen solchen zwischen Forstwirtschaft und anderen Arten der Bodenbenützung, z. B. Landwirtschaft, handelt. Weniger häufig ist die Anwendung des Erwartungswertes für die Ermittlung des Bestandeswertes.

Der Kostenwert stellt den Wert eines Gutes dar, welcher sich für den Produzenten nach dem für die Herstellung gemachten Aufwand berechnet, nach Abzug der bereits erzielten Erlöse. Er wird hauptsächlich zur Bestimmung des Wertes jüngerer Bestände angewandt. Von einem Kostenwert des Bodens kann man nur dann sprechen, wenn zur Erlangung kultur-

fähigen Bodens besondere Aufwendungen gemacht worden sind, und der Boden außerdem ganz oder nahezu wertlos war (Flugsand, Ortstein, Moorboden). Der Wert berechnet sich dann aus der Summe der gemachten Aufwendungen einschließlich der bisher angewachsenen Zinsen.

Der Rentierungswert, welcher sich durch Kapitalisierung der jährlichen, dauernden Nutzung abrechnet, läßt sich außer für den normalen Vorrat nur für im Nachhaltsbetrieb befindliche Waldungen anwenden und bildet hier den besten Wertmaßstab unter der Voraussetzung jedoch, daß die forstliche Bewirtschaftung überhaupt und auch die angenommene Betriebsform die vorteilhafteste Benutzungsweise darstellen. Die Anwendung des Rentierungswertes hat bei Außerachtlassung dieser Rücksichten schon häufig für den Verkäufer, ebenso auch (bei Rechtsabläufen) für den Besitzer zu recht ungünstigen Ergebnissen geführt, indem der Käufer die unterstellte Wirtschaftsform nicht beibehält, sondern den ganzen Wald oder oft nur einen Teil der älteren Bestände abtrieb und hieraus allein den ganzen Kaufpreis beziehungsweise den Wert der Berechtigung deckte.

§ 45. Die wichtigsten Formeln der Waldwertrechnung.

a) Bodenerwartungswert: Die Nutzungen des Waldes geben sich aus dem alle u Jahre stattfindenden Abtrieb A und dem während der Umtriebszeit teils jährlich, teils periodisch eingehenden Zwischen- und Nebennutzungen, welche man mit D_a , D_b zc. bezeichnet. Als Ausgaben kommen in Betracht die alle u Jahre erwachsenden Kulturkosten c , sowie die jährlichen Ausgaben für Verwaltung, Schutz, Steuern zc., welche man mit v bezeichnet deren Kapitalisierung $\frac{u}{0.0p}$ das Verwaltungskostenkapital V ergibt.

Wenn man den Jetztwert sämtlicher bis in die fernsten Zeiten erfolgenden Einnahmen und ebenso jene der entsprechenden Ausgaben nach den Regeln der Zinseszinsrechnung berechnet und beide voneinander abzieht, so erhält man folgende zuerst von Faustmann entwickelte Formel des Bodenerwartungswertes:

$$B_0 = \frac{A_u - D_a \cdot 1 \cdot \text{op}^{u-a} + D_b \cdot 1 \cdot \text{op}^{u-b} + \dots}{1 \cdot \text{op}^u - 1} + \frac{D_q \cdot 1 \cdot \text{op}^{u-a} - c \cdot 1 \cdot \text{op}^u}{1 \cdot \text{op}^u - 1} - V.$$

Will man außer den periodisch eingehenden Nutzungen D_a , D_b auch jährlich eingehende Nutzungen (z. B. Jagdpacht) in der Formel mit berücksichtigen = n , so erhält man durch die Kapitalisierung von $\frac{n}{o \cdot \text{op}}$ den Betrag N , wodurch die obige Formel übergeht in:

$$B_0 = \frac{A_u - D_a \cdot 1 \cdot \text{op}^{u-a} + D_b \cdot 1 \cdot \text{op}^{u-b} + \dots}{1 \cdot \text{op}^a - 1} + \frac{D_q \cdot 1 \cdot \text{op}^{u-a} - c \cdot 1 \cdot \text{op}^u}{1 \cdot \text{op}^a - 1} + N - V.$$

Der Bodenerwartungswert bildet den wahren wirtschaftlichen Wert des Waldbetriebs.

Für den Besitzer ist im allgemeinen jene Bodenbenutzungsweise, bei der Forstwirtschaft jene Betriebsform am vorteilhaftesten, bei welcher B_0 am größten wird.

Die Bodenrente B_r ergibt sich aus dem Betriebskapital B_0 in einfacher Weise:

$$B_r = B_0 \times o \cdot \text{op}.$$

Der Bodenerwartungswert kulminiert verhältnismäßig frühzeitig (im 50.—70. Jahre), sinkt dann bei steigendem Umtrieb und wird schließlich negativ. Unter sonst gleichen Um-

ständen schiebt ein niedrigerer Zinsfuß die Kulmination des Bodenerwartungswertes hinaus.

Bestandeserwartungswert. Von einem m -jährigen Bestand sind zu erwarten: Der Abtriebsertrag A_u , sowie die Zwischen- und Nebennutzungen vom Jahre m bis u . Hievon sind abzugiehen die Zinsen des Boden- und Verwaltungskostenkapitals bis zum Jahre $m-u$.

Die Formel des Bestandeserwartungswertes lautet daher:

$$H E_m =: \frac{A_u + D_q \cdot 1.op^u - q - (B + V) (1.op^u - m - 1)}{1.op^{u-m}}$$

Bei Berechnung des Kostenwertes des m -jährigen Bestandes berechnet sich der Aufwand bis dahin aus den aufgelaufenen Zinsen des Boden- und Verwaltungskostenkapitals, sowie den mit Zinseszinsen prolongierten Kulturkosten c , hievon sind abzugiehen die inzwischen eingegangenen, ebenfalls bis zum Jahr m prolongierten Zwischen- und Nebennutzungen. Die Formel des Bestandeskostenwertes lautet:

$$HK_m = (B + V) (1.op^m - 1) + c \cdot 1.op^m - (D_a \cdot 1.op^{m-a} + \dots)$$

Bestandes-Erwartungs- und -Kostenwert stehen sich gleich, wenn man als Bodenerwartungswert den Bodenerwartungswert und als Erträge und Kosten die Ansätze, nach denen der letztere berechnet ist, zu Grunde legt.

Für die praktische Anwendung wird man stets jene Berechnungsweise wählen, für welche sich die Angaben mit größerer Sicherheit feststellen lassen, also im allgemeinen den Kostenwert für jüngere, den Erwartungswert für mittelalte Bestände.

Der Bestandesverkaufswert stellt den augenblicklichen Nutzungswert vor, welcher sich, aus dem Holzvorrat, ausgeschieden, nach den verschiedenen Sortimenten multipliziert

mit den betreffenden Einheitspreisen ergibt, unter Berücksichtigung des etwaigen Einflusses allzustarten Angebotes. Der Bestandesverkaufswert ist anfangs = 0, meist so lange, als die betreffenden Pflanzen sich zur anderweitigen Verwendung nicht mehr eignen, bis zu dem Alter, in welchem sie Stangen- und Drehholz liefern, da große Reisermassen fast stets unverwertbar sind. Von diesem Zeitpunkt ab steigt der Verkaufswert rasch und dauernd, bis die Selbstausslichtung den Qualitätszuwachs übersteigt.

Bei Einzelstämmen muß man den durchschnittlichen Wert eines Stammes von dem konkreten unterscheiden. Ersterer würde sich als Bestandeswert geteilt durch die Anzahl der Stämme ergeben.

Die Berechnung des konkreten Wertes eines Baumes, nach die Methode des Erwartungs- und Kostenwertes, kommt in der Forstwirtschaft sehr selten, häufiger in der Landwirtschaft (Obstbäume) vor und ist nach der für Bestände gegebenen Anleitung zu berechnen.

Der Wert des normalen Vorrates einer Betriebsklasse läßt sich sowohl nach der Methode des Erwartungs- und Kostenwertes, als nach jener des Rentierungswertes berechnen.

Ersterer findet sich durch Addition der Erwartungs- bzw. Kostenwerte für die einzelnen 0—u-jährigen Bestände und für die Flächeneinheit durch Division mit u. Die betreffenden Formeln lauten für die Flächeneinheit:

1. Erwartungswert

$$NV_E = \frac{(A_u + B + V) 1 \cdot op^u - 1 + D_a 1 op^u - a(1 \cdot op_a - 1)}{u \cdot o, op \cdot 1, op^u} + \dots + \frac{D_q 1 \cdot op^{u-q} (1 \cdot op^q - 1)}{u \cdot o, op \cdot 1, op^u} - (B + V);$$

2. Kostenwert

$$NV_R = \frac{(B + V + c)(1 \cdot op^u - 1) - D_a(1 \cdot op^u - a - 1)}{u \cdot o, op} + \frac{D_q(1 \cdot op^u - q - 1)}{u \cdot o, op} - (B + V).$$

Setzt man in beiden Formeln für den Bodenwert die oben angegebene Formel für den Bodenerwartungswert ein, so gehen diese gleichmäßig über in den Ausdruck:

$$NV = \frac{A_u + D_a + D_q - (c + uv)}{u \cdot o, op} - B.$$

Diese Formel stellt gleichzeitig den Rentierungswert des Normalvorrates für die Flächeneinheit vor, welchen man direkt dadurch findet, daß man die jährlich eingehenden Erträge A_u , D_a , D_q ... ebenso wie die hievon abzuziehenden Kosten c und uv kapitalisiert und von deren Betrag den Bodenwert abzieht.

Der erste Teil dieser Formel ist aber weiter gleich dem Waldrentierungswert, welcher sich durch Kapitalisierung der jährlichen Reinerträge berechnet.

Man kann daher auch sagen, der Wert des Normalvorrates ist gleich der kapitalisierten Walddrente, abzüglich des Bodenwertes.

Der Waldwert selbst kann, wie bereits früher bemerkt, als Erwartungs-Kosten, = Verkaufs- und Rentierungswert, berechnet werden. Der Verkaufswert kommt als nur selten brauchbar weiter nicht in Betracht. Der Rentierungswert findet gewöhnlich Anwendung bei größeren, zum jährlichen Nachhaltsbetrieb eingerichteten Waldungen. Die Höhe des jährlichen Reinertrages (Einnahme - Ausgabe) findet man durch Anfertigung eines Betriebsplanes unter Voraussetzung der vorteilhaftesten Wirtschaft.

Der Waldbrentierungswert $W_r = \frac{r}{0.0p}$.

Waldkosten und Walberwartungswert berechnen sich als Summen von Bodenwert und Kosten- bzw. Erwartungswert der einzelnen Bestände.

Im Normalwald sind Erwartungswert und Kostenwert einander gleich, wenn für den Bodenwert der Bodenerwartungswert und im übrigen die diesem zu Grund liegenden Erträge und Kosten eingesetzt worden sind.

Die Waldbodenrente = B. o. op.

Die Waldbrente bei jährlichem Betrieb für die Flächeneinheit des Normalwalds ist

$$W_r = \frac{A_u + D_a + \dots D_a - c}{u} - v.$$

Forstpolitik.

Im wissenschaftlichen Sinn versteht man unter Forstpolitik die Darstellung der wirtschaftlichen Stellung, welche Wald- und Forstwirtschaft in Staats- und Volkswirtschaft einnehmen. Im verwaltungsrechtlichen Sinn, welcher hier allein in Betracht kommt, umfaßt die Forstpolitik die Beziehungen, welche zwischen Staat und Forstwirtschaft bestehen.

Letztere gelangen in doppelter Form zum Ausdruck, nämlich einerseits als Verwaltung im engeren Sinn, welche die Pflege der Volksinteressen durch Schutz und Fürsorge bezweckt, ohne in eine fremde Rechtsphäre einzugreifen (Forstwirtschaftspflege) und andererseits als Polizei, d. h. jene Thätigkeit der inneren Verwaltung, welche sich

durch Beschränkung der Persönlichkeit des Einzelnen äußert, und in der Form von Zwang auftritt (Forstpolizei).

§ 46. Staatswaldbesitz.

Die Forstwirtschaftspflege wird geübt u. a. durch die Art und Weise der Verwaltung des eigenen Waldbesitzes des Staates.

Um die Wende des 17. und 18. Jahrhunderts war unter dem Einfluß der damals herrschenden volkswirtschaftlichen Anschauungen eine lebhafte Strömung für Veräußerung der Staatsforsten aufgetreten, da der Staat ungeeignet zum Betrieb von Gewerben sei. Bei der Finanznot jener Periode erzielte diese Richtung auch in Frankreich und Deutschland Erfolge, allein bald überzeugte man sich, daß die damals und ebenso die späterhin gelegentlich der Forstrechtsablösungen in die Hände von Privaten übergegangenen Waldungen vielfach in einer Weise behandelt wurden, welche nicht nur dem allgemein wünschenswerten Ziele „dauernde Erreichung der höchsten Bodenrente“ weit entfernt war, sondern auch das öffentliche Interesse direkt gefährdete (Bloßlegung des Bodens durch Waldverwüstung und hiedurch veranlaßte Bildung von Flugsand und Wildbächen).

Dieser Umstand, sowie die Eigentümlichkeiten der Forstwirtschaft, welche mit sehr langen Zeiträumen rechnen muß und deshalb hauptsächlich für die Form des Großbetriebes geeignet ist, drängt zum Uebergang des Waldbesitzes in das Eigentum von Persönlichkeiten von ewiger Dauer, namentlich des Staates. Dieser Vorgang vollzieht sich gegenwärtig auch außerhalb Deutschlands, so in Oesterreich und selbst in der nordamerikanischen Union.

Die Bewirtschaftung der Staatswaldungen hat in der

Weise zu erfolgen, daß die Gesamtheit den größten Nutzen zieht. Man muß hiebei unterscheiden a) Waldungen, welche, unabhängig von sonstigen Rücksichten, lediglich zu dem Zweck bewirtschaftet werden, dem Waldeigentümer Einkommen zu gewähren, und b) Waldungen, welche für die nähere oder weitere Umgebung eine bestimmte Schutzwirkung ausüben sollen. Für die Bewirtschaftung der letzteren ist in erster Linie die Sicherung dieses Zieles maßgebend.

Bezüglich der übrigen Waldungen muß der Staat bemüht sein, die größte Bodenrente zu erzielen, allerdings unter Berücksichtigung jener Momente, welche sich aus dem umfangreichen Besitz, der ewigen Persönlichkeit und der Verpflichtung des Staates, für die Förderung der Industrie zu sorgen, ergeben. Plötzliche und erhebliche Herabsetzungen der Umtriebszeit, Anbau lediglich einzelner, augenblicklich hoch rentierender Holzarten u. erscheinen unter diesen Umständen ausgeschlossen.

§ 47. Forstlicher Unterricht. -

In Deutschland (ebenso auch in Oesterreich) wird von den Aspiranten des Staatsforstverwaltungsdienstes mit Ausnahme einiger thüringischen Kleinstaaten und von Oldenburg als Vorbedingung das Reisezeugniß eines humanistischen oder Realgymnasiums gefordert, nur in Preußen ist in neuerer Zeit auch den Absolventen der lateinlosen, jedoch 9klassigen Realschulen die Forstverwaltungslaufbahn eröffnet worden.

Als Vorbereitung für den systematischen Unterricht an den Hochschulen ist in verschiedenen Staaten (Preußen, Elsaß-Lothringen, Königr. Sachsen, Braunschweig, Oesterreich, Thüringen) eine sog. Vorlehre, d. h. ein praktischer Kurs

bei einem Oberförster von 6—12monatlicher Dauer vorgeschrieben, um ein gewisses Verständniß für die Vorgänge im Wald zu erwerben, sowie die Kenntniß einzelner wirtschaftlicher Operationen zu vermitteln.

Bezüglich des Fachstudiums herrscht gegenwärtig noch große Mannigfaltigkeit. Dieses findet statt, theils ausschließlich an besonderen Forstakademien (in Deutschland jetzt von den größeren Staaten allgemein verlassen), theils an solchen und an Universitäten in: Preußen, Sachsen, Bayern, wobei die Teilung des Unterrichts zwischen Akademie und Universität im einzelnen verschieden geregelt ist, oder nur an Universitäten: Württemberg und Hessen. In Baden bildet der forstliche Unterricht einen Teil des Polytechnikums in Karlsruhe. Oesterreich besitzt eine besondere Hochschule für Bodenkultur in Wien.

An den theoretischen Unterricht, nach dessen Schluß ein Examen stattfindet, reiht sich eine praktische Schulung von meist 2—3jähriger Dauer, welche mit einer zweiten Prüfung endet, letztere fehlt nur in Baden.

Die Ausbildung für den forstlichen Schuß- und Betriebsdienst setzt weitgehendere Vorkenntnisse, als sie der Besuch der Elementarschule verschafft, nicht voraus und basiert fast allgemein auf der bei einem Revierverwalter durchzumachenden Lehre, während welcher auch mit Hilfe des Lehrherrn die nötigen theoretischen Kenntnisse erworben werden. In einzelnen Staaten (Baden, Hessen, Württemberg) wird nicht einmal eine solche Lehre gefordert, häufig sucht man aber auch andererseits die in der Lehrzeit erworbenen Kenntnisse noch zu erweitern und zu vertiefen, so in Preußen und Elsaß-Lothringen durch forsttechnischen Unterricht bei den Jägerbataillonen, wo

sämtliche Aspiranten des Forstschutzbienstes ihrer Militärpflicht genügen müssen.

Einen vollständig anderen Weg hat Bayern eingeschlagen, welches die praktische Lehre beim Revierverwalter beseitigt und an ihre Stelle den vierjährigen Besuch von besonderen Waldbauschulen gesetzt hat.

Letztere Einrichtung findet sich außerhalb Deutschlands namentlich in Oesterreich-Ungarn und Rußland, als Vorbereitung für eine mittlere Laufbahn des sog. Revierförsters (mit verschiedenen Titeln), welche zwischen den akademisch gebildeten höheren Verwaltungsbeamten und dem hier meist lediglich aus dem Arbeiterstand hervorgegangenen Schutzbeamten steht. Besondere Bedeutung hat diese Einrichtung für den Privatwaldbesitz, welcher im allgemeinen die Anstellung von akademischen voll ausgebildeten Verwaltungsbeamten thunlichst einzuschränken sucht, dagegen aus verschiedenen Gründen mit Vorliebe Forstbeamte mit Mittelschulbildung verwendet.

Um den aus dem Arbeiterstand herangezogenen Schutzbeamten wenigstens die elementarsten Kenntnisse der Forstwirtschaft beizubringen, hat man in einigen Staaten, so in der Schweiz und in Oesterreich Kurse (Bannwartkurse) in der Dauer von einigen Wochen bis zu jener von mehreren Monaten eingerichtet.

§ 48. Holztransport.

Für den Transport außerhalb des Waldes kommen hauptsächlich die Wasserstraßen und die Eisenbahnen in Betracht.

Wenn auch der Transport des Holzes in Schiffsgefäßen für den Welthandel eine ziemlich bedeutende Rolle spielt, so kommt er für den Einzelstaat bezüglich der Hebung

der Forstwirtschaft nicht oder doch nur vom Standpunkt der Zollpolitit in Frage. Viel wichtiger ist für die Forstpolitit der Transport des Holzes in gebundenen Flößen auf Flüssen, Rädlen und Seen. Bisher galt hier im allgemeinen der Gesichtspunkt, daß auch für die Benützung künstlicher Wasserstraßen weitere Abgaben als für Inanspruchnahme besonderer Anlagen (Schleusen, Hebewerke, Häfen zc.) nicht erhoben werden sollen (vgl. Verfassung des Deutschen Reiches Art. 4 Nr. 9 und Art. 54).

In neuerer Zeit scheint eine Strömung Oberhand zu gewinnen, welche noch weitergehende Abgaben zur Erreichung der Verzinsung des Anlageskapitales fordert.

Die Eisenbahnen besitzen für den Holztransport den großen Vorzug der Unabhängigkeit von Jahreszeit und Wasserstand, außerdem noch jenen größerer Schnelligkeit und der Verbindung nach beliebiger Richtung, dagegen ist die Verfrachtung auf den Wasserstraßen erheblich billiger.

Die Interessen der Forstwirtschaft werden, soweit die Trace in Betracht kommt, hauptsächlich beim Bau von Bahnen niederer Ordnung berücksichtigt. Hervorzuheben ist jedoch, daß die schmalspurigen Bahnen für den Wald wegen der notwendigen kostspieligen Umladung beim Uebergang auf normalspurige Strecken bei weitem nicht den erhofften Nutzen bringen.

Von einschneidendster Bedeutung für den Holzabsatz ist die Tarifbildung. Nach den auf den deutschen Vollbahnen geltenden Grundsätzen wird Holz bei Aufgabe von Wagenladungen von mindestens 10 000 kg nach den sog. Spezialtarifen befördert, und zwar fällt Holz in Balken, Blöden, Brettern von Arten, welche nicht Gegenstand betriebsgemäßen Einschlages der mitteleuropäischen Forstwirt-

schaft sind, unter Spezialtarif I (4,5 Pf. pro 1 km und 1000 kg), dieselben Hölzer, wenn sie Gegenstand des betriebsgemäßen Einschlages der mitteleuropäischen Forstwirtschaft sind, unter Spezialtarif II (3,5 Pf. pro Tonnenkilometer), und kürzere Holzstücke bis 2,5 m Länge unter Spezialtarif III (2,6 Pf. bis zu 100 km, darüber 2,2 Pf. pro Tonnenkilometer).

Die Forstwirtschaft bedarf aber noch weitergehendere Erleichterung durch Staffeltarife, bei welchen sich der Satz in einem bestimmten Verhältnis zur Länge der durchfahrenen Strecke ermäßigt; solche bestehen z. Bt. nur in beschränktem Umfang, werden aber namentlich für den Grubenholzhandel sehr erstrebt. In Preußen wird Grubenholz und Papierholz jetzt zum Rohstofftarif (bei Entfernungen über 350 km 1,4 Pfg. pro Tonnenkilometer) befördert.

Bei Festsetzung der Frachtsätze im internationalen Verkehr ist darauf zu achten, daß fremdes Holz im Inland nicht billiger befördert wird, als einheimisches.

§ 49. Zollpolitik.

Mit der Tarifpolitik steht die Zollpolitik im engsten Zusammenhang. Nach den z. Bt. geltenden Bestimmungen der Zollnovelle von 22. Mai 1885 herrscht z. Bt. in Deutschland ein mäßiges Schutzollsystem und zwar gelten für Holz folgende Zollsätze: 1) Holz, roh oder lediglich in Querrichtung mit der Art oder Säge bearbeitet oder bewaldbrechtet, eichene Faßdauben, 100 kg 20 Pf., 1 fm 1,20 Mk. 2) In der Richtung der Längsachse beschlagen oder auf anderem Weg als durch Bewaldbrechtung vorgearbeitet oder zerkleinert 100 kg 40 Pf., 1 fm 2,40 Mk. 3) In der Richtung der Längsachse gesägt, nicht gehobelte Bretter, gesägte Kant-

Hölzer 100 kg 1 Mk., 1 fm 6 Mk. Durch den Zollvertrag mit Oesterreich vom Jahre 1891 sind die Sätze ad 2 auf 30 Pf. bzw. 1,80 Mk., jene ad 3 auf 80 Pf. bzw. 4,80 Mk. ermäßigt worden. Diese Ermäßigung gilt auch für alle Staaten, welche die Rechte der meistbegünstigten Nationen genießen, insbesondere auch für die bezüglich der Holzeinfuhr neben Oesterreich am meisten in Betracht kommenden Staaten: Rußland, Schweden und Norwegen.

Deutschland bezieht erheblich mehr Holz vom Ausland (in der Hauptsache Ost- und Nordeuropa nebst Canada), als es selbst wieder ausführt (meist nach Westeuropa). Im Jahre 1896 stellt sich das Verhältnis bezüglich des Nutzholzes folgendermaßen :

| | Einfuhr | Ausfuhr | Mehreinfuhr |
|-----------------------|---------|---------|-------------|
| Mengen in 1000 t | 3387 | 299 | 3088 |
| Wert in Millionen Mk. | 186 | 16 | 170 |

Die Einfuhr hat sich gegenüber der Periode 1882/85 an Menge fast verdoppelt, an Wert verdreifacht. Die Zollerhöhung von 1885 hat das Anwachsen der Mehreinfuhr nicht zurückzuhalten vermocht, andererseits haben auch die Handelsverträge vom Jahre 1892 einen merklichen Einfluß nicht geübt, dagegen hat der Aufschwung der Holzindustrie seit 1896 eine ganz erhebliche Zunahme der Einfuhr zur Folge gehabt.

Aus allem ergibt sich, daß die deutsche Forstwirtschaft gegenwärtig nicht in der Lage ist, den ganzen Bedarf der Industrie zu decken, die Nutzholzausbeute müßte zu diesem Behufe um etwa 30% gesteigert werden, was unmöglich erscheint. Eine weitere Erhöhung des Zolles auf besseres Rohnußholz erscheint daher nicht angezeigt, im Interesse der heimischen Industrie kann bei Neuregelung der Zollsätze nur

eine Erhöhung des Zolles auf Schnittwaren in Frage kommen.

§ 50. Forstberechtigungen.

Die historische Entwicklung (s. o.) hat zur Folge gehabt, daß der deutsche Wald zu Beginn des 19. Jahrhunderts mit verschiedenen Berechtigungen auf den Bezug von Holz, Ausübung von Weide u. schwer belastet war, welche ebensosehr ein gewaltiges Hinderniß für die Entwicklung der Wirtschaft als auch beim Steigen des Preises der Waldprodukte, die Ursache erheblicher Verluste für den Waldbesitzer bildeten. Die allgemeine Bewegung für Befreiung des Grundeigentums machte sich auch auf dem Gebiete der Forstwirtschaft fühlbar, aber die hier obwaltenden eigenartigen Verhältnisse haben bewirkt, daß die Befreiung weniger rasch und vollständig vor sich gegangen ist, wie bei der Landwirtschaft. In einzelnen Staaten, namentlich in Bayern und Oesterreich, bestehen auch heute noch Forstberechtigungen im großen Umfang.

Vom Standpunkt der Wirtschaftspolitik des Staates muß auch den Waldgrundgerechtigkeiten gegenüber der Grundsatz gewahrt werden, daß jene Formen des Eigentumes und Besitzes aufrecht zu halten und zu erstreben sind, welche gemeinschaftlich den größten Vorteil bringen. Die Frage der Ablösung kann daher nicht allgemein, sondern nur unter Berücksichtigung der zeitlichen und örtlichen Verhältnisse, sowie nach der Natur der einzelnen Berechtigung entschieden werden.

Begünstigung der Holzverschwendung und der unwirtschaftlichen Verzehrung von Forstprodukten, Verhinderung des landwirtschaftlichen Fortschritts und Gefährdung des Wald-

bestandes sprechen gegenwärtig innerhalb Deutschlands fast ausnahmslos zu Gunsten der Beseitigung der Berechtigungen. Höchst selten wird der Gewinn, welchen die Landwirtschaft aus ihnen zieht, den Verlust der Forstwirtschaft aufwiegen.

Bei der Ablösung der Servituten muß der forsttechnische Standpunkt den agrarpolitischen und socialpolitischen Erwägungen untergeordnet werden. Man darf aber auch den Waldbesitzer nicht zu Opfern für Ablösung von Berechtigungen drängen, welche für den Wald entweder bedeutungslos sind (Feschoolz) oder ihm unter Umständen sogar nützen können (Schweine-Eintrieb).

Die Schäden der Berechtigungen für die Forstwirtschaft können gemindert werden durch Regulierung, die vollständige Beseitigung erfolgt durch die Ablösung.

Die Regulierung besteht teils in der Feststellung oder Aenderung des Umfanges, teils in der Herstellung eines geordneten Betriebes und Schutzes der Berechtigungen.

Die Ablösung ist entweder eine freiwillige oder eine Zwangsablösung, letztere kann durch Antrag (Provokation) eines der beiden Interessenten oder von Amts wegen erfolgen; letztere bildet wegen der hiemit verbundenen Härte die Ausnahme.

Bei der Berechnung des Wertes der Berechtigungen kann der Nutzungswert, welchen der Ertrag der Servituten für den Wald hat, oder der Vorteil, welcher dem Waldeigentümer aus der Ablösung der Berechtigung erwächst, zu Grund gelegt werden (Vorteilswert).

Als Abfindungsmittel kommen in Betracht: 1) Geld, entweder als Kapital oder als Rente, 2) Naturalien, selten als Naturalrente, meist als Land.

Bei Landabfindung ist jene hier und da vorkommende

Form, nach welcher der Berechtigte so viel Wald bekommen muß, als zum ungeschmälernten Fortbezug seines bisherigen Rechtes erforderlich ist, wegen ihrer ungünstigen Wirkungen sowohl für die Belasteten als für den Waldzustand zu verwerfen. Zweckmäßiger ist dagegen Abtretung von landwirtschaftlich zu benutzendem Gelände, dessen Wert gleich dem ermittelten Werte der Berechtigung.

§ 51. Waldgenossenschaften.

Schon früher wurde darauf hingewiesen, daß die geschichtliche Entwicklung im Lauf der Zeit zu einer immer weitergehenden Teilung des alten Allmendbesitzes geführt hat. Diese Bewegung hat bis in das 19. Jahrhundert hinein fortgedauert und ist namentlich um die Wende des 18. und 19. Jahrhunderts, vom damaligen Standpunkt der volkswirtschaftlichen Anschauungen aus, welche die freie Entwicklung der Individualität forderte, sehr begünstigt worden. In der gleichen Weise wurden auch jene großen Waldflächen behandelt, welche in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts als Abfindung für Berechtigungen an Gemeinden und Genossenschaften hingegeben wurden.

Die hiedurch hervorgerufenen Waldzustände sind außerordentlich ungünstig, da die kleinen Waldsplitter eine gute Bewirtschaftung nicht gestatten und selbst vorhandener guter Wille Einzelner durch die Indolenz Anderer vollständig paralysiert wird.

Unter diesen Umständen bildet gegenwärtig nicht die Teilung des noch vorhandenen Waldbesitzes, sondern dessen Erhaltung und die Neubegründung von Waldgenossenschaften die Aufgabe der Forstpolitik. Ersterem Zwecke dienen verschiedene in der Neuzeit erlassene Gesetze, so namentlich das preussische Gesetz vom

14. März 1881 „Ueber gemeinschaftliche Holzungen“. Wenig Erfolg haben dagegen bis jetzt die Bemühungen für Neubildungen genossenschaftlichen Waldbesitzes gehabt, wie z. B. das preussische Gesetz betreffend „Schutzwaldungen und Waldgenossenschaften“ vom 6. Juli 1875.

§ 52. Versicherung der Waldbarbeiter.

Die Grundlage für die Versicherung der Waldbarbeiter gegen die Folgen von Krankheit, Unfällen, Invalidität und Alter bilden die diesbezüglichen Reichsgesetze, auf deren Inhalt nur so weit einzugehen ist, als er bei der Forstwirtschaft Besonderheiten bietet.

Dieses gilt bezüglich der Krankenversicherung und eines Teiles der Unfallversicherung. Die land- und forstwirtschaftlichen Arbeiter genießen nämlich die Vorzüge des Gesetzes betreffend die Krankenversicherung der Arbeiter vom 15. Juni 1883 nur dann, wenn sie durch besonderen Beschluß einer Gemeinde, eines Bezirkes oder eines weiteren Kommunalverbandes den Bestimmungen dieses Gesetzes unterworfen sind.

Da nun auch bei Unfällen die Vorsorge während der ersten 13 Wochen der Krankenversicherung überwiesen ist, so mußte bei Ausdehnung der Unfallversicherung auf die land- und forstwirtschaftlichen Arbeiter dafür gesorgt werden, daß diese Lücke ausgefüllt wurde.

Dieses ist im Reichsgesetz vom 5. Mai 1886 betr. die Unfall- und Krankenversicherung der in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben beschäftigten Personen in der Weise geschehen, daß während der ersten 13 Wochen die Gemeinde die Kosten des Heilverfahrens zu tragen hat, während ein Krankengeld in dieser Zeit nur dann gezahlt wird, wenn

durch Landesgesetz oder Kommunalstatut diese Arbeiter dem Gesetz von 1883 unterstellt worden sind.

Eine landesgesetzliche Regelung der Krankenversicherung der Waldarbeiter ist bis jetzt erfolgt in: Bayern, Sachsen, Württemberg, Baden und Hessen. In den übrigen Staaten erfolgt die Vorsorge bald durch Ortskrankenkassen, bald durch Gemeindefrankenkassen, bald durch Betriebskrankenkassen.

Jedenfalls besteht auf diesem Gebiet noch eine sehr große Ungleichmäßigkeit, sowie häufig auch noch eine recht ungenügende Vorsorge, welche der Thätigkeit der Waldbesitzer und den Forstbeamten ein großes und dankbares Arbeitsfeld bietet.

§ 52. Schutzwaldungen.

Eine der schwierigsten und wichtigsten Fragen auf dem Gebiet der Forstpolizei bildet jene über die Behandlung der Schutzwaldungen. Man versteht hierunter solche Waldungen, welche durch ihre Lage und die Beschaffenheit des von ihnen eingenommenen Terrains für die Kulturfähigkeit nicht nur ihres eigenen Geländes, sondern auch für jene benachbarter Grundstücke oder ganzer Landstriche von Bedeutung sind. Nach der Schutzwirkung kann man zwei Hauptformen derartiger Waldungen unterscheiden, nämlich einerseits solche, welche im Gebirge den allzurachen Wasserabfluß und die hiemit zusammenhängende Bildung von Wildbächen und Muren verhindern sollen, andererseits solche, welche notwendig sind, um das Flüchtigwerden von Sand (Flugsandbildung) zu verhüten. Außerdem werden von den Schutzwaldungen noch andere Wirkungen erwartet, welche sie jedoch entweder gar nicht oder doch nur in beschränktem Maß leisten können (Schutz gegen Lawinen, Förderung der öffentlichen Gesundheitspflege zc.).

Bezüglich der Bezeichnung eines Waldes als Schutzwald bestehen zwei Systeme. Bei dem einen stellt das Gesetz gewisse Merkmale für die Schutzwaldeigenschaft auf und überläßt es dem Eigentümer zu erwägen, ob diese für seinen Wald zutreffen oder nicht (Bayern). Bei dem anderen erfolgt die Erklärung eines Schutzwaldes durch besonders hiezu berufene Organe und zwar entweder auf Antrag von Fall zu Fall (Preußen, Oesterreich) oder auf Grund periodischer Untersuchungen von Amts wegen (Württemberg, Ungarn, Italien, Schweiz, Rußland). Letzteres Verfahren, namentlich in Verbindung mit Antragstellung, ist das zweckmäßigste.

Damit ein Wald seine Aufgabe als Schutzwald erfüllt, muß er auch stets in einem guten Zustand erhalten und angemessen bewirtschaftet werden. Um dieses Ziel sicher zu stellen, bestehen allenthalben gewisse, allgemeine beschränkende Bestimmungen für die Bewirtschaftung (Rodungsverbot, Verbot des Kahlabtriebes), zu welchen unter Umständen noch besondere Vorschriften für den einzelnen Fall hinzutreten.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß die erfolgreiche Durchführung derartiger Vorschriften mit sehr großen Schwierigkeiten verbunden ist, namentlich weil sie dem einzelnen Besitzer oft bedeutende Opfer im Interesse der Gesamtheit auferlegen, welche nicht selten seine Kräfte übersteigen. Diese Erwägungen haben dazu geführt, die Uebernahme des Eigentumes derartiger Waldungen in das Eigentum des Staates zu fordern, sei es im Weg des Ankaufes, sei es in jenem der Expropriation. Die erfolgreichsten Gesetze (Frankreich) machen von der Expropriation den weitgehendsten Gebrauch.

Bei der Schutzwaldfrage kommt noch weiter in Betracht, daß zur Lösung der auf diesem Weg zu erstrebenden Auf-

gaben neben der Erhaltung bereits bestehender Waldungen auch die Neubegründung solcher erforderlich wird.

Die modernen Geseze (namentlich Frankreich und Oesterreich), sehen diese Maßregel ebenfalls in großem Maßstabe vor und zwar hauptsächlich als Zwangsaufforstung von seiten des Staates nach vorausgegangener Expropriation des erforderlichen Geländes.

§ 53. Beaufsichtigung der Privatforstwirtschaft und Gemeindeforstwirtschaft.

Die Stellung des Staates zu der Privatforstwirtschaft im allgemeinen hängt wesentlich von der gesetzlichen Behandlung der Schutzwaldfrage ab.

Solange man diese nicht besonders behandelte, wurden häufig sämtliche Privatwaldungen gewissen, bald mehr bald weniger weitgehenden Beschränkungen unterworfen (Devastationsverbot, Rodungsverbot zc.). Diese aus dem früheren System der Forstpolizei hervorgegangenen Beschränkungen finden sich namentlich im Süden und Südwesten von Deutschland, wo auch die Beschaffenheit des Landes im allgemeinen mehr zur Vorsicht nötigt, während sie im Norden fast ganz fehlen. Die auf diesem Wege erzielten Erfolge sind nicht verlockend, da einerseits das zur wirksamen Beaufsichtigung nötige Personal fehlt und andererseits Mittel und Wege zur Verfügung stehen, um derartige Beschränkungen zu umgehen.

Man neigt sich daher in neuerer Zeit allgemein der in verschiedenen Staaten durchgeführten Ansicht zu, daß die Beschränkung der freien Forstwirtschaft der Privaten nur in jenen Waldungen, aber dann in wirksamer Weise zu erfolgen habe, bei denen ein öffentliches Interesse in Betracht kommt, während die Privatforstwirtschaft im übrigen

völlig frei von gesetzlichen Schranken sein soll. Mit letzteren Waldungen hat sich der Staat nur in dem Sinne zu beschäftigen, daß er eine gute Wirtschaft auf dem Wege der Belehrung und Unterstützung mit Geld, Pflanzen zc. fördert.

Anders liegt das Verhältnis bezüglich der Waldungen von Gemeinden, Stiftungen zc. Hier hat der Staat auch dann an einer gedeihlichen Forstwirtschaft ein Interesse, wenn es sich nicht um Schutzwaldungen handelt, da die Gemeindewaldungen einen Teil des Gemeindevermögens bilden und für ihre Erhaltung in normalem Kultur- und Nutzungszustand teils sehr weitgreifende finanzwirtschaftliche teils allgemeine Wohlfahrtsinteressen in Betracht kommen. Die Gesetzgebung der meisten mitteleuropäischen Staaten hat daher den Staatsorganen umfangreiche Befugnisse bezüglich der Mitwirkung bei Verwaltung der Gemeindewaldungen eingeräumt. Man unterscheidet hiebei drei Systeme:

1. Der Staat übt auch über die Waldungen lediglich die allgemeine Vermögensaufsicht, durch welche Veräußerung und Belastung erschwert sind. Teilung ist der Regel nach unstatthaft, die Rodung an Genehmigung gebunden. Dieses System besteht z. B. innerhalb Deutschlands nur noch in etwa 6% aller Gemeindewaldungen und befriedigt weniger, als die übrigen beiden Systeme.

2. Die technische Betriebsaufsicht fordert außer den unter 1 genannten Bestimmungen mindestens noch, daß für Schutz und Bewirtschaftung durch genügend befähigte Personen ausreichend Fürsorge getroffen ist; meist wird auch noch verlangt, daß sich die Wirtschaft auf staatlich genehmigte Betriebspläne stützt, und über die Forstwirtschaft der Gemeinde von seiten technischer Staatsbeamten eine besondere Aufsicht geführt (gilt etwa für die Hälfte der Gemeindeforsten Deutschlands).

3. Bei der sog. Beförderung liegt der technische Betrieb als Dienstsache in der Hand von Staatsforstbeamten, deren Ernennung von seiten des Staats erfolgt; besteht in 45% der deutschen Gemeindeforsten.

Dieses System enthält zwar eine weitgehende Beschränkung der Gemeinde-Autonomie, verbürgt aber die sorgfältigste Bewirtschaftung der Gemeindeforsten. Bei genügender Berücksichtigung der Gemeindeinteressen liefert es wirtschaftlich und technisch die günstigsten Resultate.

Für die Beförderung der Wirtschaft und eventuell auch des Schutzes müssen die Gemeinden eine Entschädigung an den Staat (Beförderungsbetrag) zahlen, welche jedoch meist niedriger ist, als der tatsächliche Aufwand, so daß dieses System für den Staat das teuerste ist, was seiner weiteren Verbeibung namentlich in Preußen (Rheinprovinz, Westfalen) sehr im Wege steht.

Anhang.

Forstverwaltung.

Bei der Organisation der Forstverwaltung von seiten des Staates kommen zwei vollständig getrennte Gesichtspunkte in Betracht, nämlich einerseits die Verwaltung der Staatsforsten und andererseits die Ausübung der forstpolitischen Aufgaben. Soweit letztere die Mitwirkung forsttechnisch gebildeter Beamten erfordert, werden teils die Organe der Staatsforstverwaltung herangezogen, teils sind auch eigene Techniker hiefür berufen.

Historisch ist die Verwaltung der Staatsforsten die ältere,

und bildet diese die Grundlage der Forstorganisation; nur soweit die hiezu berufenen Beamten nicht ausreichen, werden besondere Beamte für die forstpolitischen Aufgaben angestellt.

Da die Staatsforsten einen wesentlichen Teil des Staatsvermögens ausmachen, so ist ihre Verwaltung nach der in Deutschland bestehenden Uebung jenem Ministerium unterstellt, welchem die Nugbarmachung des Staatsvermögens obliegt, d. h. dem Finanzministerium bezw. in Kleinstaaten der Finanzabteilung des Ministeriums.

Eine Ausnahme macht innerhalb Deutschlands nur Preußen, wo seit 1880 die Staatsforstverwaltung eine Abteilung des Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten bildet, um bei der Bewirtschaftung der Staatsforsten weniger den fiskalischen als den volkswirtschaftlichen Gesichtspunkt zu wahren. Außerhalb Deutschlands ist die Staatsforstverwaltung fast durchweg einem Ministerium für Bodenkultur unterstellt (Oesterreich, Ungarn, Frankreich, Italien, Rußland).

Je nach der Größe des Staates und des Staatswaldbesitzes bildet die Direktion der Forsten bald eine eigene Ministerialabteilung, bald ist der Chef der Staatsforstverwaltung nur einer der Decernenten des Ministeriums. In Baden und Braunschweig ist die oberste Forstverwaltung mit der übrigen Kameralverwaltung gemeinschaftlich eine besondere, dem Ministerium unterstehende Mittelbehörde.

Zwischen den Direktionsstellen und den eigentlichen Verwaltungsstellen finden sich in den größeren Staaten noch Mittelbehörden, welchen hauptsächlich die Inspektion des Betriebes übertragen ist, die aber auch eine im einzelnen verschieden bemessene Befugnis zu selbständiger Entscheidung verschiedener Verwaltungsangelegenheiten besitzen.

Diese Inspektionsstellen sind in den größten Staaten Deutschlands den übrigen Behörden der inneren und Finanzverwaltung angegliedert (Bezirksregierungen in Preußen und Elsaß-Lothringen, Kreisregierungen in Bayern); in Mittelstaaten (Sachsen, Württemberg) sind Einzelbeamte thätig; in kleineren Staaten fehlen sie ganz und wird die Inspektion von der Centralinstanz aus besorgt. Das gleiche System haben unter den Mittelstaaten Baden und Hessen eingeführt. In Oesterreich sind die Forst- und Domänen-direktionen selbständig organisierte Mittelbehörden, deren Wirkungskreis mit den Grenzen der Kronländer nicht zusammenfallen.

Die eigentliche Verwaltung der Staatsforsten erfolgt durch Einzelbeamte, welche innerhalb Deutschlands die Bezeichnung Oberförster oder Forstmeister führen. Letzterer Titel steht bald allen Beamten zu (Bayern), bald nur dem älteren Teil (Preußen, Elsaß-Lothringen).

Früher (in einzelnen Kleinstaaten auch gegenwärtig noch) war der Forstmeister teilweise Inspektions- teilweise Verwaltungsbeamter und in letzterer Eigenschaft unterstützt durch Revierförster, welche ihrerseits auch mit Forstschutz beauftragt werden.

Seit etwa 30 Jahren ist in Deutschland in Verbindung mit der veränderten Vorbildung fast durchweg das sog. Oberförstersystem durchgeführt, bei welchem der Revierverwalter unabhängig von seinem Titel, selbständig und vollverantwortlich seinen Bezirk verwaltet und lediglich der Inspektion seiner vorgesetzten Behörde untersteht.

Das andere System (Forstmeister- oder Revierförstersystem genannt), hat in den kleinsten Verhältnissen, sowie bei extensiverer Wirtschaft ebenfalls seine Berechtigung

unter der Voraussetzung, daß der Revierförster eine geringere Vorbildung besitzt als der Forstmeister.

Dem Revierverwalter sind zur Unterstützung bisweilen noch wissenschaftlich gebildete Hilfsbeamte beigegeben (Forstamtsassessoren mit ziemlich weitgehender Selbständigkeit in Bayern, Assistenten mit verschiedenen Titeln in anderen Staaten).

Der Schutz des Waldes gegen Eingriffe der Menschen und teilweise auch gegen sonstige Feinde ist einer besonderen Beamtenkategorie übertragen, welche hienach die allgemeine Bezeichnung „Schutzbeamte“ führen. Da sie aber fast ausnahmslos auch beim Betrieb Hilfe leisten, namentlich stets die unmittelbare Beaufsichtigung der Arbeiter führen, so wird von ihnen in neuerer Zeit die Bezeichnung „Betriebsbeamte“ gewünscht. Die Titel sind auch hier sehr mannigfaltig, am verbreitetsten sind: „Förster“ und „Forstwart.“

Was nun die Organe der Forstpolitik betrifft, so ressortiert letztere in der Hauptsache vom Ministerium des Innern oder, wo ein solches besteht, bald ganz, bald im Benehmen mit ersterem vom Ministerium für Bodenkultur. In erstem Fall fungieren die technischen Beamten der Staatsforstverwaltung gleichzeitig auch als technische Beiräte des Ministeriums des Innern.

Bei besonderen Ackerbaumministerien finden sich meist auch besondere technische Räte ausschließlich für die forstpolitischen Aufgaben.

In den Mittelinstanzen ist in Deutschland zwar die Leitung der Forstpolizei von jener der Staatsforsten organisatorisch getrennt, die forsttechnischen Räte der Staatsforstverwaltung fungieren jedoch allenthalben auch als Decernenten für Gemeinde- und Privatwaldungen, allerdings im Auftrag der betreffenden Regierungsabteilung bezw. des Regierungspräsidenten.

In Oesterreich besteht dagegen ein besonderes forsttechnisches Personal der politischen Verwaltung, dessen Mittelstelle den Statthaltern zugeteilte Landesforstinspektoren bilden. In Ungarn bestehen zu gleichem Zweck selbständige Forstinspektoren.

Beim Vollzug der forstpolitischen Maßregeln wirken in Deutschland allenthalben die Beamten der Staatsforstverwaltung als Antragsteller, Gutachter u. mit, während in Oesterreich besondere Forsttechniker der politischen Verwaltung hiefür berufen sind.

In Oesterreich hat man außerdem noch als besonderes forstpolitisches Organ seit 1883 eine forsttechnische Abteilung für Wildbachverbauung mit 5 unmittelbar unter dem Ackerbauministerium stehenden Sektionen.

Register.

A

Abgabebefehl 129.
Abteilung 116.
Abtriebsschlag 20, 67.
Acidium elatinum 88.
Aestung 76.
Agaricus melleus 89.
Älmmende 10.
Älterbestimmung 121.
Aufforstung 47.
Ausfrieren 94.
Ausläuterung 71.
Aussehender Betrieb 128.
Auszugshauungen 72.

B

Ballenpflanzung 56.
Baumfrüchte-Nutzung 106.
Bannwartfurse 153.
Bekmann, J. G. 26.
Beerenutzung 35, 108.
Beförderung 164.
Beschneiden 60.
Bestandesbeschreibung 127.
Bestandeserwartungswert 146.
Bestandeskostenwert 146.
Bestandeskuhholz 44.
Bestandesverkaufswert 146.
Betriebsklasse 118.
Bewaldungsverhältnisse 82.
Biegsamkeit 97.
Biegungsfestigkeit 97.
Blaumerben 98.
Block 47.
Blockverkauf 108.
Bodenerwartungswert 144.
Bodenfeuer 80.
Bodenreinertrag 25, 130.
Bodenrente 145.
Bodenskuhholz 44.

Bonität 123.
Brennholz 34, 102.
Brennkraft 98.
Buchentophledonenpilz 90.
Buchführung 139.
Durchhardt 23.
Büschelpflanzung 56.

C

Cameraltage 25, 133.
Carlowitz 26.
Ceratostoma pilliferum 98.
Ehauffserung 114.
Colerus 26.
Coleophora laricinella Lotta 22. [87.
Crescentii Petrus de 25.

D

Dasychira pudibunda 87.
Dauer des Holzes 98.
Derbholz 102.
Distrikt 116, 117.
Döbel 26.
Draubi'sches Verfahr. 121.
Drehwuchs 99.
Druckfestigkeit 97.
Düngung 58.
Duhamel du Monceau 26.
Dunkelschlag 65.
Durchforstungen 23, 72.
Durchforstungsgrade 74.
Durchschnittszuwachs 124.

E

Eichenwidler 87.
Eichenwurzelstöber 90.
Einstufen 54.

Eisenbahntarife 154.
Entwässerung 48.
Erdfeuer 80.
Erdwege 114.
Ertragsstapel 123.
Erwartungswert 143.
Estienne 25.
Etat 129.

F

Fällungsbetrieb 101.
Fällungszeit 100.
Femelschlagbetrieb 22, 64.
Fichtenborkenkäfer 86.
Fidonia piniaria 87.
Flächenfachwerk 24, 132.
Flößerei 111.
Flugfeuer 79.
Flugsand 37, 48, 49.
Förster 168.
Formelmethoben 24, 133.
Formzahl 119.
Forstakademien 152.
Forstberechtigungen 18, 17.
Forstdiebstahl 79.
Forsthoheit 18.
Forstorten 121.
Forstlicher Unterricht 151.
Forstmeister 167.
Forstordnungen 18.
Forstrechtsablösung 157.
Forstunkräuter 90.
Forstverwaltung 166.
Forstwart 168.
Forstwirtschaft 8.
Frost 93.
Frosttrisse 94.

G

Gastropacha pini 86.
Gegenfeuer 81.

Gemeindeforstwirtschaft 164
 Gemeindevald 22.
 Gestöcke 111.
 Gewicht des Holzes 95.
 Grenzen 78.
 Grenzschutz 78.
 Grundlagenprotokoll 131.
 Gruppennwirtschaft 67.
 Grasnutzung 107.

§

Sackstreu 103.
 Sackwaldbetrieb 70.
 Sallimast 89.
 Särte 97.
 Sartig, G. L. 22.
 Sarnutzung 108.
 Sarsen 82.
 Hauptnutzung 31.
 Segereiser 69.
 Segewald 14.
 Sennert 24.
 Seyer, Gustav 25.
 Seyer, Karl 25.
 Segenbesen 88.
 Diebsfolge 135.
 Diebszug 92, 117, 136.
 Hitze 93.
 Holz 33.
 Holzhauer 99.
 Holzriesen 112.
 Holztag 109.
 Holzverkauf 108.
 Holzbohle 155.
 Hornäste 99.
 Horstweise Mischung 44.
 Hügelpflanzung 63.
 Hundeshagen 24.
 Hylesinus piniperda 81.
 Hylobius abietis 84.

§

Jagen 116.
 Ichneumonidae 88.
 Judeich 24.

§

Nahlabtrieb 47.
 Nameralisten 26.
 Naninchen 82.
 Narnriffe 99.
 Niefernbaumschwamm 89.
 Niefernblattwespe 86.
 Nieferneule 87.
 Niefernschüttepilz 89.

Niefernspanner 87.
 Nieferntriebwidler 87.
 Nienzopf 88.
 Nlapppflanzung 63.
 Nlausen 111.
 Nlima 86.
 NombiniertesFachwerk 133
 Nkomplex 118.
 Nopfholzbetrieb 68.
 Nkostenwert 143.
 Nramer 27.
 Nkreisflächensumme 120.
 Nkubiktafeln 119.

Q

Qärchenminiermotte 87.
 Qärchenpilz 89.
 Qäuterungshiebe 75.
 Qandwirtschaftliche
 schennutzung 51. Zwi-
 Qangen 19, 23.
 Qaspreitel 69.
 Qeleholz 34, 108
 Qichtholzarten 43.
 Qichtschlag 20, 66.
 Qichtungshiebe 75.
 Qochpflanzung 62.
 Qöcherwirtschaft 67.
 Qohporling 89.
 Lophodermium pinastri
 Lophyrus pini 86. [89.
 Qosshieb 92.

Q

Qräuse 83.
 Qraifäser 84.
 Qraffenermittlung 119, 120.
 Qraffensachwerk 24, 132.
 Qraff 106.
 Qraffentafel 119.
 Melolontha hypocastani
 84.
 Melolontha vulgaris 84.
 Qrischbestände 43.
 Qmittelwaldbetrieb 70.
 Qrojer, Gottfried 27.

Q

Qachhaltsbetrieb 128.
 Qachthiebe 66.
 Qabelholzbohrkäfer 85.
 Qiebennutzungen 53.
 Nectria ditissima 90.
 Qieberwaldbetrieb 68.

Qormaletat 129.
 Qormalvorrat 129.
 Qormalwald 129.

Q

Qberförster 167.
 Qberholz 70.
 Qelshafen v. Qschöllenbach 26.
 Qettelt 26.
 Qrtstein 48.

Q

Qeridermium pini 88.
 Qozizza Willkommi 89.
 Qfeil 22.
 Qpflanzentransport 61.
 Qpflanzgärten 56.
 Qpflanzmethoben 62.
 Qpflanzlampe 56.
 Qpflanzverband 61.
 Qpflasterstraßen 114.
 Phytosphthora omnivora
 90.
 Pissodes harzyniae 85.
 Pissodes notatus 85.
 Qplänterbetrieb 68.
 Polyporus-Arten 89, 90.
 Qpreßler 25, 122, 126.
 Qprivatforstwirtschaft 163.

Q

Qualitätszuwachs 125.
 Quantitätszuwachs 125.
 Quellen 96.

Q

Qraubstiegen 88.
 Qraubkäfer 88.
 Qechen 111.
 Qechstreu 104.
 Qechwid 82.
 Qeine Bestände 43.
 Qreinigungshiebe 71.
 Qeischholz 102.
 Qentierungswert 144.
 Qeserven 129.
 Qetinia buoliana 87.
 Qevierförster 167.
 Qieswege 111.
 Qillensaat 54.
 Qindenbrand 94.
 Qindennutzung 108.
 Qingischäle 99.

Rißbildungen 99.
 Robung 11.
 Rosellinia quercina 90.
 Roter Kern 98.
 Rotschwanz 87.
 Rotwild 82.
 Rottmeister 100.
 Rücken des Holzes 100, 101.
 Ruffeltäfer 84, 85.

S

Saatkämpe 56.
 Saatmethoden 54.
 Schälen des Bilbes 82.
 Schattenholzarten 43.
 Schirmschlag 67.
 Schleifwege 112.
 Schlittwege 112.
 Schlupfwespen 88.
 Schnebruch 92.
 Schönheitswald 8.
 Schutzwald 88, 161.
 Schwarzwild 82.
 Schwinden 96.
 Sämaschine 54.
 Samenschlag 20, 65.
 Saumschlag 67.
 Sehtangen 55, 69.
 Sickergräben 77.
 Spaltpflanzung 62.
 Sprengschraube 101.
 Staatswald 21.
 Staatswaldbesitz 150.
 Stammfeuer 80.
 Standort 39.
 Standortbeschreibung 126.
 Standortsgüte 123, 127.
 Stangenholzbetrieb 19.
 Stecklinge 47, 55, 64.
 Stichtorf 107.
 Streichtorf 107.

Streifenfaat 54.
 Streunutzung 108
 Stummelpflanzen 55, 69.
 Sturm 91.
 Submission 109.

T

Tachinae 88.
 Teurungszuwachs 125.
 Tomicus typographus 86
 Tomicus lineatus 85.
 Torfmüll 108.
 Torfnutzung 107.
 Torfstreu 108.
 Tortrix viridana 87.
 Trachea piniperda 87.
 Trametes pini 89.
 Trametes radiciperda
 89.
 Trift 110.

U

Ueberhälter 67, 72.
 Unkraut 108.
 Unterholz 70.
 Urbarmachung 48.
 Urwald 7.

V

Verkaufswert 142.
 Vollbestand 123.
 Vollfaat 54.
 Vorbereitungshieb 20, 65.
 Vornutzung 34.

W

Wachraum 62.
 Wabel 100.

Wald 7.
 Waldarbeiterversicherung
 160.
 Waldbauschulen 153.
 Waldbrand 79.
 Waldseisenbahnen 113.
 Waldfeldbau 51.
 Waldgärtner 86.
 Waldgenossenschaften 10.
 Waldmantel 77.
 Waldreinertrag 130.
 Waldteufel 100.
 Waldwert 148.
 Wandertämpe 56.
 Webell 24.
 Wegeneß .15, 117.
 Weidvieh 81.
 Weiserprozent 126.
 Weißtannenpflanz 88.
 Werten 96.
 Wildlingspflanzen 55.
 Wildpart 8.
 Wimmerwuchs 99.
 Windmantel 92.
 Windwurf 92.
 Wipfelbruch 93.
 Wipfelfeuer 80.
 Wirtschaftskarten 128.
 Wirtschaftspläne 134.
 Wirtschaftswald 8.
 Wurzelchwamm 89.

Z

Zanthier 23, 26.
 Zehen 96.
 Zinsfuß 141.
 Zuwachsprozent 122.
 Zuwachsermittlung 122.
 Zwischenutzung 34.

Sammlung Götschen. Je in elegantem Leinwandband. **80 Pf.**

G. J. Götschen'sche Verlagsbandlung, Leipzig.

- | | |
|---|--|
| 13 Wechsellunde von Dr. Georg Suint. Mit vielen Formularen. | 108 Geschichte d. Malerei II. von Prof. Dr. Rich. Muthcr. |
| 14 Oesterreich. Geschichte von der Urzeit bis 1526 von Prof. Dr. Franz v. Kronec. | 109 Geschichte d. Malerei III. von Prof. Dr. Rich. Muthcr. |
| 15 Forstwissenschaft von Prof. Dr. Ad. Schwappach. | 114 Klimalehre von Prof. Dr. W. Köppen. |
| 17 Geschichte d. Malerei I. von Prof. Dr. Rich. Muthcr. | 116 Plastik von Dr. Hans Stegmann. |
| | 119 Burgenkunde von Hofrath Dr. O. Piper. |

Urteile der Presse über „Sammlung Götschen“.

Deutsche Lehrerzeitg., Berlin: Nach den vor-
liegenden Bändchen stehen wir nicht an, die ganze Sammlung auf
ungelegentlichste nicht allein zum Gebrauch in höheren Schulen, sondern
auch zur Selbstbelehrung zu empfehlen.

Natur: Es ist geradezu erstaunlich, wie es der rühmlichst bekannte
Verlag ermöglicht, für so enorm billige Preise so vorzüglich aus-
gestattete Werke zu liefern. Das vorliegende Bändchen bringt in
klarer und verständlicher Form das Wissenwerteste der Mineralogie
zum Ausdruck. Saubere Abbildungen erleichtern das Verständnis.

Globus: Es ist erstaunlich, wie viel diese kleine Kartenkunde
bringt, ohne an Klarheit zu verlieren, wobei noch zu berücksichtigen ist,
daß viele Abbildungen den Raum stark beengen. Vortrefflich wird
die Kartenprojektionslehre und die Topographie geschildert.

Nationalzeitg.: Es ist bis jetzt in der deutschen Litteratur
wohl noch nicht dagewesen, daß ein Leinwandband von fast 300 Seiten
in vorzüglicher Druck- und Papierausstattung zu einem Preis zu haben
ist, wie ihn die „Sammlung Götschen“ in ihrem neuesten Bande, Mag-
noch's Geschichte der deutschen Litteratur für den Betrag von sage
achtzig Pfennige der deutschen Leservelt bietet.

Leipziger Zeitung: Wer sich rasch einen guten Ueberblick
über das Gebiet der deutschen Heldensage verschaffen will, ohne
eigene intensivere Studien machen zu können, der greife getrost zu
dem Büchlein von Firiczek.

Prakt. Schulmann: Ein Meisterstück kurzen und bündigen,

Litteraturgeschichte" von Prof. W. Koch ist auch die vorliegende „Deutsche Geschichte im Mittelalter“.

Natur: In der Chemie von Dr. Klein empfängt der Schüler fast mehr, wie er als Anfänger bedarf, mindestens aber so viel, daß er das Wissenswerteste als unentbehrliche Grundlage zum Verständnisse der Chemie empfängt. . .

Kunst f. Alle (München): R. Kimmich behandelt in seinem Bändchen, „Zeichenschule“ benannt, in knapper, kerniger, sachzielbewußter Form das weite Gebiet des bildmäßigen Zeichnens und Malens. . . Gleich nutzbringend und in reichstem Maße bildend für Lehrer, Schüler und Liebhaberkünstler, möchte ich das wirklich vorzügliche Werk mit warmen anerkennenden Worten der Einführung in Schule, Haus und Werkstatt zugänglich machen. Die Ausstattung ist dabei eine so vornehme, daß mir der Preis von 80 Pfennigen für das gebundene Werk von 138 Seiten kl. 8° wirklich lächerlich billig erscheint. Nicht weniger als 17 Tafeln in Ton-, Farben- und Golddruck, sowie 135 Voll- und Textbilder illustrieren den äußerst gesunden Lehrgang dieser Zeichenschule in feinführender Weise.

Schwäb. Merkur: Prof. G. Wahler in Ulm legt uns eine Darstellung der ebenen Geometrie vor, die bis zur Ausmessung des Kreises einschließlich geht. Besondere Sorgfalt ist der Auswahl und Anordnung der Figuren zu teil geworden, deren saubere Ausführung in 2 Farben angenehm berührt.

Globus: Hoernes, Urgeschichte. Der bewährte Forscher auf vorgeschichtlichem Gebiete giebt hier in knappster Form die lehrreiche Zusammenstellung des Wissenswertesten der Urgeschichte. Vortrefflich geeignet zur Einführung und zum Ueberblick.

Fahresberichte der Geschichtswissenschaft: Hommel, auf dem Gebiet der altorientalischen Geschichte eine anerkannte Autorität, behandelt in diesem Bändchen die morgenländische Geschichte mit großer Genauigkeit und wissenschaftlicher Gründlichkeit in knappster Form. Das kleine Büchlein muß warm empfohlen werden.

Utzgr. 3tg. (Wissensch. Beil.): „Die Pflanze“ von Dr. C. Dennert können wir bestens empfehlen. In kürzester, knappster, klarer und verständlicher Form weiß sein Verfasser alles Wissenswerteste über den inneren und äußeren Bau und über die Lebensverrichtungen der Pflanze zur Anschauung zu bringen, wozu seine ganz vortrefflichen, selbstgezeichneten Textabbildungen außerordentlich viel beitragen helfen.

Schwäb. Merkur: Die Römische Altertumskunde von Dr. Leo Bloch behandelt kurz und klar die Verfassungsgeschichte, die Staatsgewalten, Heerwesen, Rechtspflege, Finanzwesen, Kultus, das Haus, die Kleidung, die Bestattung und andere öffentliche und häusliche Einrichtungen der Römer. . . .

Weimarische Zeitg.: Waltharilied. Mit dieser Uebersetzung wird uns eine hochwillkommene und von Litteraturfreunden längst ersehnte Gabe geboten. . . Von einer guten Uebersetzung ist zu verlangen, daß sie, sinn- und zugleich möglichst wortgetreu, ohne dem Urtext, wie der deutschen Sprache Gewalt anzuthun, den Geist des Originals

klar und ungetrübt wiederpiegeln. Dieser Forderung gerecht zu werden, hat Althof in meisterhafter Weise verstanden.

Blätter f. d. bayr. Gymn.-Schulw.: Swoboda, Griech. Geschichte. Schon der Name und der Ruf des Verfassers bürgt dafür, daß wir nicht etwa bloß eine trockene Kompilation vor uns haben, überall zeigen sich die Spuren selbständiger Arbeit.

Prakt. Schulmann: Seyfert, Schulpraxis. Es wird in gedrängter Darstellung ein reicher, wohlbedachter, den neuesten pädagogischen Bestrebungen gerecht werdender Inhalt geboten und für den, der tiefer eindringen will, ist gesorgt durch reichhaltige Litteraturnachweise.

Zeitschr. f. d. Realschulw.: Es war ein glücklicher Gedanke der rührigen Verlagshandlung, die Abfassung des der Einführung in die Arithmetik und Algebra dienenden Bändchens ihrer „Sammlung“ dem hochgeachteten Fach- und Schulmanne Prof. Dr. Schubert zu übertragen Der Verfasser wußte die Schwierigkeiten mit großem Geschick zu bewältigen, indem er durch einen streng systematischen Aufbau des arithmetischen Lehrgebäudes der Fassungskraft des Anfängers möglichst Rechnung trug und dabei nur das Hauptfächliche ins Auge faßte. — Formelsammlung und Repetitorium der Mathematik von Prof. Th. Bürklen Die durch reinen Druck und geschmackvolle Ausstattung sich auszeichnende „Formelsammlung“ wird infolge ihres reichen vielseitigen Inhaltes, ihrer zweckentsprechenden Anordnung und orientierenden Gliederung als Nachschlagebuch vorzügliche Dienste leisten.

Grenzböten: Das Fremdwort im Deutschen von Dr. Rud. Kleinpaul. Ein lehrreiches Büchlein, das in seinen engen Wänden . . . eine Fülle von Sprachbelehrung bietet, die jeden fesseln muß, der nur einigermaßen das Bedürfnis fühlt, sich über Sprachdinge Aufklärung zu verschaffen. Der Verfasser hat sich schon durch zahlreiche vollstündliche Bücher über die Sprache und ihr Leben bekannt gemacht, er hat eine ausgedehnte, sichere Kenntniss der Sprach- und Wortgeschichte, hat mit Ausdauer auf diesem Gebiete gesammelt und weiß seinen Stoff immer geschickt zu gruppieren und vorzutragen. . . .

Staatsanzeiger: Die Römische Litteraturgeschichte ist eine geistvolle glänzende Arbeit. Einsender hat dieselbe von Anfang bis Ende mit größtem Genuß durchgelesen und dabei Art und Entwicklung des römischen Schrifttums und damit des römischen Geisteslebens überhaupt besser und gründlicher verstehen gelernt, als durch manches vielstündige Universitätskolleg oder dickleibige Handbücher.

Meteorologische Zeitschrift: Trabert hat in der Meteorologie seine schwierige Aufgabe mit großer Umsicht und allen Fragen vertritt er den neuesten und

Schweizerische Zeitschrift von Freyberger und durchgeht, wird seine Freude wird wohl kaum anderswo und erakt. Der Text ist kna- deutet als ausführlich, anregend.

Berspektive
on Weder
wenig Geld
sind sauber
er mehr an-

